



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la Redistribucion de Planta para mejorar la
Productividad en la fabricación de Silos en la Empresa
MASPROD SAC. 2019.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Sedano Zegarra, Santiago Marcial (ORCID: 0000-0001-8344-4683)

ASESOR:

Dr. Contreras Rivera, Robert Julio (ORCID: 0000-0003-3188-3662)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada a, mis padres Marcial y Emilia y hermanos Roberto y Carlos, también a mis sobrinas y ahijadas por el apoyo incondicional durante mi formación universitaria.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme y darme fuerzas para poder culminar esta etapa.

A mis padres y a mi tía Maximina por su apoyo incondicional.

A los profesores y asesores por guiarme y así poder culminar este trabajo.

Índice de contenidos

Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población y muestra.....	21
3.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	23
3.6. Métodos de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS.....	53
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1.	Causas de la baja productividad	4
Tabla 2.	Validez de los instrumentos por juicio de Expertos.....	23
Tabla 3.	Factor de utilización – medición inicial	28
Tabla 4.	Factor de Eficiencia- medición inicial.....	29
Tabla 5.	Capacidad de planta -Pre test.....	30
Tabla 6.	Método Gurchet Armado y soldeo	31
Tabla 7.	Valores de la redistribución de la planta.....	31
Tabla 8.	Valores del factor de Eficiencia	32
Tabla 9.	Valores del factor de la eficacia.....	33
Tabla 10.	Capacidad de planta Pre – Post	34
Tabla 11.	Valores descriptivos de la capacidad de planta antes-después	34
Tabla 12.	Optimización de espacio pre – Post.....	35
Tabla 13.	Valores descriptivos de la optimización de espacio antes-después	36
Tabla 14.	Valores obtenidos del índice Productividad Pre – Post.....	37
Tabla 15.	Valores descriptivos de la productividad antes-después.....	37
Tabla 16.	Valores obtenidos del índice Eficiencia Pre – Post	38
Tabla 17.	Valores descriptivos de la Eficiencia antes-después.....	38
Tabla 18.	Valores obtenidos del índice Eficacia Pre – Post	39
Tabla 19.	Valores descriptivos de la Eficacia antes-después	40
Tabla 20.	Criterios para empleo de los estadígrafos.....	41
Tabla 21.	Prueba de normalidad de la redistribución de planta	41
Tabla 22.	Prueba de normalidad de la productividad	41
Tabla 23.	Prueba de normalidad de la Eficiencia.....	42
Tabla 24.	Prueba de normalidad de la Eficacia	42
Tabla 25.	Contrastación de la hipótesis general según muestras emparejadas.....	43
Tabla 26.	Prueba T-Student de la Productividad	43
Tabla 27.	Contrastación de medias de la hipótesis específica eficiencia	44

Tabla 28.	Prueba Wilcoxon de la eficiencia	45
Tabla 29.	Prueba T-Student aplicado a la eficacia.....	46

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i>	Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto) de la empresa MASPROD S.A.C. 2019	3
<i>Figura 2.</i>	Diagrama de Pareto de la empresa MASPROD S.A.....	5
<i>Figura 3.</i>	Elementos de la productividad	17
<i>Figura 4.</i>	Organigrama de la organización- Masprod SAC.....	27
<i>Figura 5.</i>	Tendencia factor de utilización -Pre test	28
<i>Figura 6.</i>	Factor de Eficiencia- Pre test.....	29
<i>Figura 7.</i>	Capacidad de planta -Pre test	30
<i>Figura 8.</i>	Tendencia mensual del índice de la eficiencia	32
<i>Figura 9.</i>	Tendencia mensual del índice de la eficiencia	33
<i>Figura 10.</i>	Tendencia de la capacidad de planta Pre – Post	35
<i>Figura 11.</i>	Tendencia de la optimización de espacios Pre – Post	36
<i>Figura 12.</i>	Tendencia de la optimización de espacios Pre – Post	37
<i>Figura 13.</i>	Tendencia de medición de la eficiencia Pre – Post.....	39
<i>Figura 14.</i>	Tendencia de medición de la eficiencia Pre – Post.....	40

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar de qué manera la redistribución de la planta mejoraría la productividad en la empresa MASPROD SAC, en el año 2019, esta aplicación resolvió el problema de la baja productividad en la fabricación de silos de NH_4NO_2 del sector metalmecánico. El tipo de investigación fue aplicada de nivel explicativo de enfoque cuantitativo diseño experimental de tipo cuasi-experimental, para el estudio se realizó dos mediciones antes (Pre-test) y después (Pos-test) de la aplicación de la redistribución de planta. Se concluyó que la redistribución de la planta mejoró la productividad de la empresa en un 17.69%. La hipótesis general se validó con el análisis inferencial por medio de la prueba t-Student aplicado para ambas mediciones; se obtuvo que la media de la productividad antes (63.13%) fue menor que la media de la productividad después (80.82%), por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna, por la cual queda demostrado que la redistribución de la planta de la empresa MASPROD SAC en el año 2019 mejora la productividad. Se recomienda a la empresa realizar un diseño de redistribución de planta acorde a las necesidades laborales para incrementar la productividad logrando un efecto de mejora en la eficiencia.

Palabras clave: Redistribución de Planta, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

Abstract

The objective of this research work was to determine how the redistribution of the plant would improve productivity in the company MASPROD SAC, in 2019; this application solved the problem of low productivity in the manufacture of NH_4NO_2 silos in the metalworking sector. The type of research was applied from an explanatory level of quantitative approach, an experimental design of a quasi-experimental type, for the study, two measurements were carried out before (Pre-test) and after (Post-test) the application of plant redistribution. It was concluded that the redistribution of the plant improved the productivity of the company by 17.69%. The general hypothesis was validated with the inferential analysis by means of the t-Student test applied for both measurements; It was obtained that the average productivity before (63.13%) was lower than the average productivity after (80.82%), therefore, the alternative hypothesis was accepted, by which it is shown that the redistribution of the company's plant MASPROD SAC in 2019 improves productivity. The company is recommended to carry out a plant redistribution design according to labor needs to increase productivity, achieving an effect of improvement in efficiency.

Keywords: Plant Redistribution, Productivity, Efficiency, Efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

El contenido de este primer capítulo de la investigación está referido a los temas de nuestro estudio que fueron la redistribución de planta y la productividad; como estos temas se fueron presentando en el ambiente internacional, nacional y local. Además, se planteó la problemática del estudio, así como los fundamentos que justificaron el desarrollo de la investigación.

El presente trabajo de investigación se realizó tomando en cuenta la información relacionada con la necesidad de redistribución de planta y la productividad a partir de la realidad que manifiesta la empresa MASPROD S.A.C del rubro de metalmecánica que tiene la problemática de baja productividad. Tal actividad productiva del sector secundario ocupa un lugar importante que comenta Navarro (2012) al sostener que las. “Industrias de metalmecánica en el Perú proveen desde alambres de cobre también productos de zinc hasta vehículos, estructuras metálicas en plantas mineras”, que le permite exportar en un porcentaje de 20% de su producción a diversos países.

La rama metalmecánica tiene una importancia que sobresale en la economía peruana, por ejemplo, Según CORNEI (2013) nos menciona acerca del sector que anota un movimiento económico de entre mil y mil quinientos millones de dólares al año pudiendo potenciar la oferta de empleo teniendo los trabajadores que estar capacitados para afrontar las exigencias del empleador y de los clientes. Además, todo el sector metalmecánico obtiene una participación del 15% en la demanda de empleo en la especialidad de ingeniería industrial a nivel nacional. Tales datos y opinión permiten apreciar la importancia de dicha actividad productiva y del estudio realizado.

Este estudio se realizó en la empresa MASPROD S.A.C, ubicada en Lima en el distrito de la victoria, esta empresa se encuentra en el rubro industrial de metalmecánica, fundada en el año 1985 la cual provee soluciones a distintas empresas del Perú, realizando la fabricación, logística, montaje en obras y puesta en marcha de equipos y sistemas de acuerdo a la necesidad requerida por las empresas, siendo uno de sus principales servicios es el diseño y fabricación de silos y tanques para aire comprimido a empresas mineras desde hace más de 15 años siendo el principal abastecedor de silos para almacenaje de nitrato de amonio

para la empresa Exsa, Orica. Además, en la fabricación de tanques para aire comprimido para la empresa Atlas Copco Peruana S.A.

La organización reflejaba diversos problemas como en la seguridad a los trabajadores y en la producción que si no era investigado podría generar baja productividad a largo plazo por estar organizada y distribuida en una sección de la planta constituida de manera improvisada, presentándose con mayor incidencia la falta de espacio por la mala ubicación de los materiales y la inadecuada configuración de las áreas de trabajo, por ejemplo, la ubicación de las máquinas y de las áreas que se encuentran alejadas que deberían estar cerca para que no afecten la dinámica y tiempo en el proceso de producción. Tal es así que en la empresa los pasadizos se encuentran obstruidos por materiales y herramientas de trabajo; el almacén tiene un espacio reducido limitándose la cantidad de insumos necesarios almacenados.

A través de una lluvia de ideas se identificaron las diferentes causas que originaron la problemática; con la ayuda del diagrama de Ishikawa (Figura 1) mediante las 6M que fueron: 1. Mano de obra, donde resalta una política de personal que no promueve la especialización; 2. Métodos, donde prima el desorden con la presencia de espacios estrechos; 3. Medición, que tiene ausencia de optimización; 4. Material, que manifiesta deficiencias en la disponibilidad de material; 5. Medio ambiente, con presencia de ruidos y deficiencia en la higiene y, 6. Maquinaria, con descuido en la innovación de maquinaria y en el mantenimiento.

En la siguiente figura 1, se muestra la causa y efecto que se representó en el diagrama mencionado; en el cual se mostró de forma detallada los problemas y causas primordiales de la productividad menor en la fabricación de silos de almacenamiento de nitrato de la empresa en estudio.

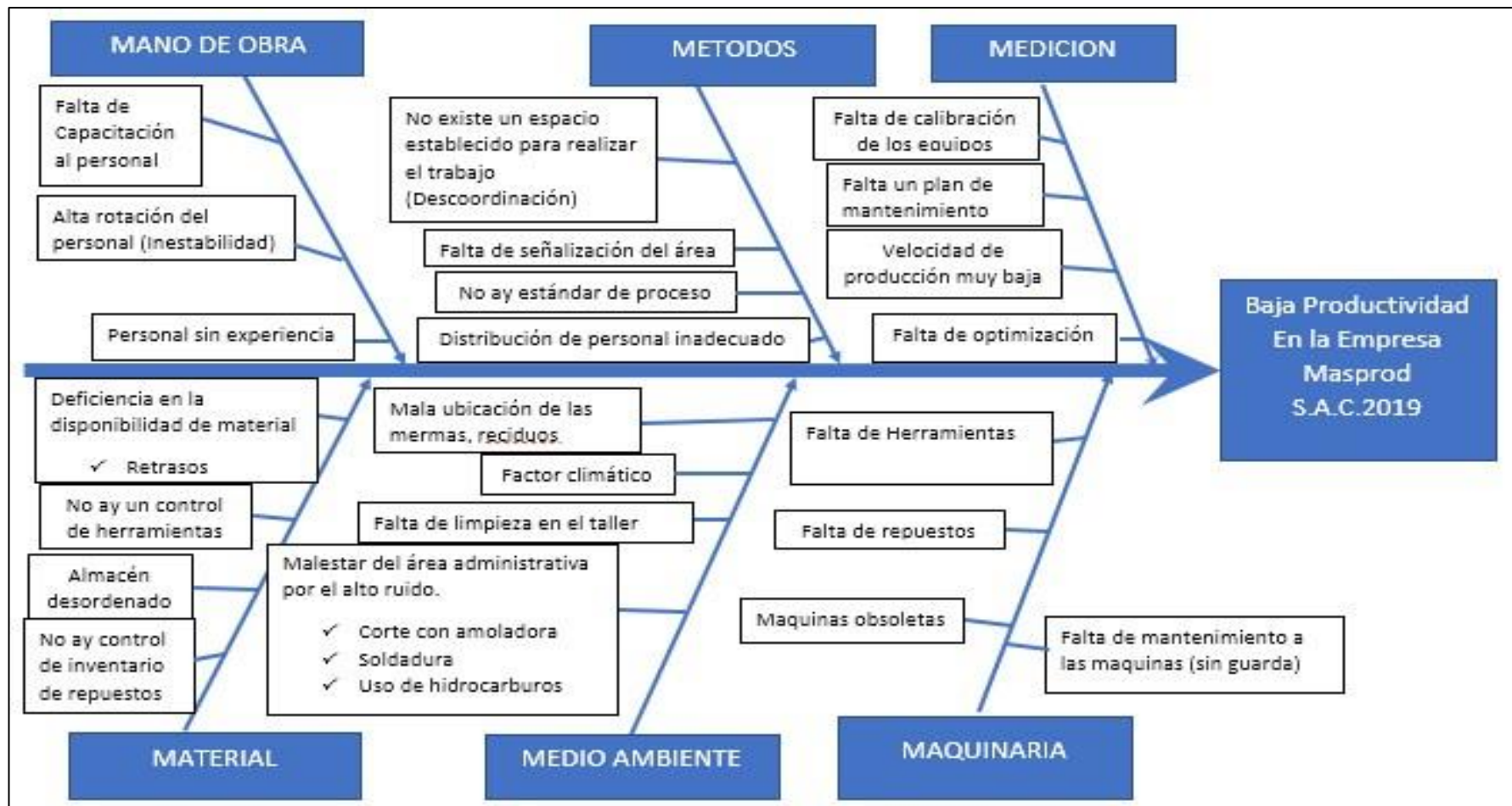


Figura 1. Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto) de la empresa MASPROD S.A.C. 2019

Tabla 1. Causas de la baja productividad

ITEM	CAUSAS QUE OCASIONAN LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN EMPRESA MASPROD SAC	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%
P01	Noay un espacio establecido para el trabajo	20	6.99%	20	6.99%
P02	Noay un estandar de los procesos	18	6.29%	38	13.29%
P03	Velocidad de produccion muy baja	18	6.29%	56	19.58%
P04	Falta de espacio	16	5.53%	72	25.17%
P05	Deficiencia en la disponibilidad de materiales	16	5.53%	88	30.77%
P06	Personal sin experiencia	15	5.24%	103	36.01%
P07	Falta de mantenimiento alas maquinas	14	4.90%	117	40.91%
P08	Falta de herramientas	14	4.90%	131	45.80%
P09	Falta de repuestos	13	4.55%	144	50.35%
P10	Gases contaminantes	12	4.20%	156	54.55%
P11	Falta de calibracion de los equipos	12	4.20%	168	58.74%
P12	Factor climatico	12	4.20%	180	62.94%
P13	Falta de señalizacion de la planta	11	3.85%	191	66.78%
P14	Nose realiza inventario de los repuestos	10	3.50%	201	70.28%
P15	Falta de capacitacion en procesos de trabajo	10	3.50%	211	73.78%
P16	Rotacion del personal (inestabilidad)	10	3.50%	221	77.27%
P17	Almacen desordenado	10	3.50%	231	80.77%
P18	Falta de un plande mantenimiento	9	3.15%	240	83.92%
P19	Noay un control de herramientas	9	3.15%	249	87.06%
P20	Malestar del are administrativa por el alto ruido	9	3.15%	258	90.21%
P21	Mala ubicacion de los residuos	8	2.80%	266	93.01%
P22	Falta de limpieza en el taller	7	2.45%	273	95.45%
P23	Distribucion del personal inasecuado	7	2.45%	280	97.90%
P24	Mal uso de los epps	6	2.10%	286	100.00%
Total		286	100%		

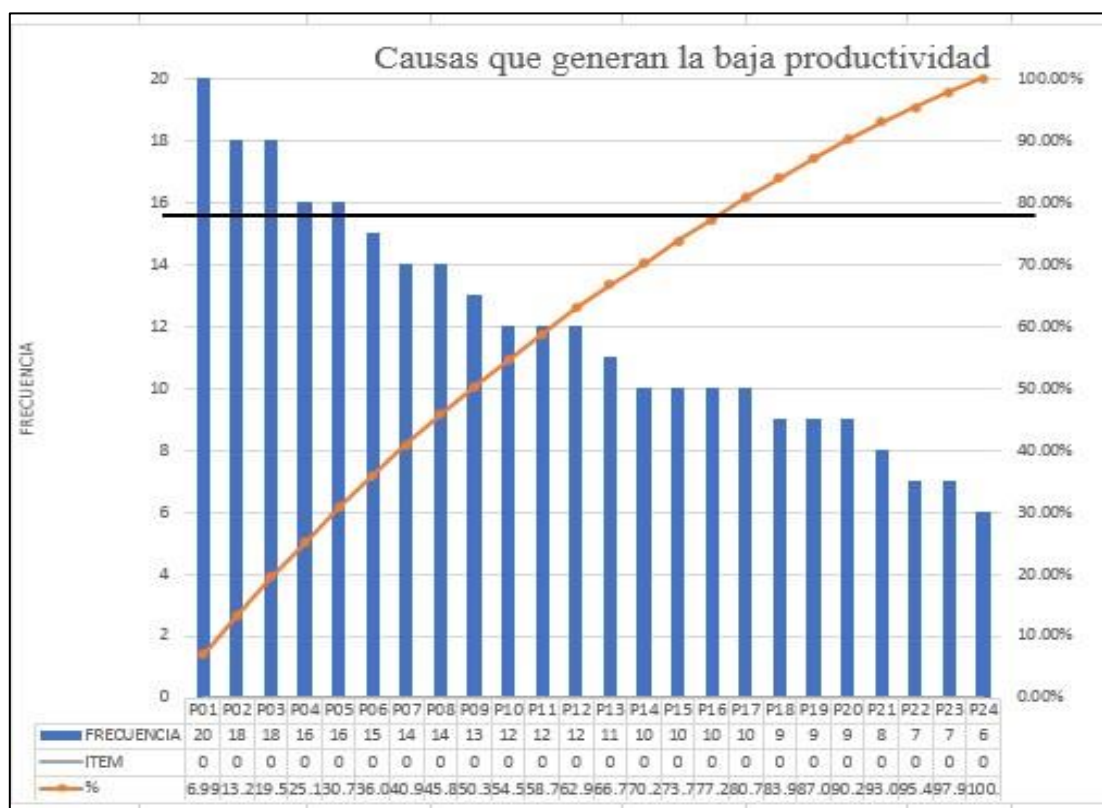


Figura 2. Diagrama de Pareto de la empresa MASPROD S.A.

Se realizó un check list a los operarios de la planta para determinar la frecuencia de cada causa. Tabla 1 La tabla uno nos presenta las causas del problema la disminución de la productividad en la empresa MASPROD S.A.C. 2019 siendo los más representativos: No hay un espacio establecido para el trabajo, Velocidad de producción baja, carencia de calibración de equipos, maquinas obsoletas, Falta de optimización de espacios, falta de preparación al personal, mantenimiento inadecuado, gases contaminantes, proceso productivo mal estructurado, falta de insumos, desorganización de las áreas, mala ubicación de los residuos, cambios de factor climáticos, procedimientos de distribución de planta deficientes además de errores humanos .

Después de haber descrito las causas diversas que influyeron en el problema observado, se pasó a formular el problema general de la investigación que fue ¿Qué efectos tiene una redistribución de planta en la productividad de la empresa MASPROD S.A.C., en el año 2019?

Los problemas específicos fueron los siguientes:

- ¿Qué efecto tiene una redistribución de planta en la eficiencia de la empresa MASPROD S.A.C. en el año 2019?
- ¿Qué efecto tiene una redistribución de planta en la eficacia de la empresa MASPROD S.A.C. en el año 2019?

Por otro lado, se argumentó las justificaciones que tuvieron relación con el desarrollo de este estudio; estos fueron:

Justificación teórica, para Ñaupas, et al. (2013) lo define como implica la investigación de un tema, bajo conceptos teóricos comprobados. Esto implica señalar que el estudio permitirá realizar una innovación científica, para lo cual se requiere un balance o estado de la cuestión del problema que se examina; explica el resultado obtenido y compara con investigaciones previas y amplía el modelo teórico. (p.164).

El estudio se basó en conocimientos teóricos respecto a la redistribución de las áreas de la planta para mejorar la productividad con la finalidad de buscar alternativas que permitan dar solución al problema planteado.

Justificación metodológica, Ñaupas, et al. (2013) explicaron que implica la utilización de ciertas metodologías y equipos de investigación que el investigador cree que se pueden utilizar en otros estudios similares (p. 164).

Este trabajo de investigación contribuirá metodológicamente con fórmulas que se emplearan para realizar una buena y correcta distribución de planta y poder mejorar la productividad en la fabricación de silo de almacenamiento de nitrato en la empresa Masprod S.A.C.

Justificación social, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron que esta justificación responde a la utilidad que tendrá los resultados de la investigación y quienes serán beneficiados y de qué forma (p.40).

Sobre la justificación social en esta investigación está orientado a los clientes quienes fueron los mayores beneficiarios: son ellos los principales actores para el desarrollo de la investigación, la cual busca mejorar la productividad en la empresa,

la presente investigación no solo ayudara al rubro metalmecánico también pueden ser aplicadas en distintos rubros.

Justificación económica, Vidal (2006) indicó que surge de la necesidad de un plan de mejora de los sistemas logísticos, sector vital en numerosos negocios debido a los diversos costes que conlleva. El estudio permitirá tener una nueva distribución de planta que ayudará a optimizar los espacios que por ende reduciría los costos que favorecería a la rentabilidad de la empresa Masprod S.A.C.,2019.

Justificación práctica, Bernal (2010) señaló que ayuda en la solución de un problema o, al menos, sugirió soluciones que, si se implementan, ayudarían en la solución de un problema (p.106). Este estudio tuvo por dar solución a la baja productividad de la empresa en estudio, mediante la aplicación de la redistribución de planta.

También se definió el objetivo general de la investigación que fue: Determinar en qué medida al realizar una redistribución de la planta mejora la productividad en la fabricación de silos de almacenamiento de nitrato en la empresa Masprod S.A.C.,2019.

Los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

- OE1: Determinar en qué medida al realizar la redistribución de planta mejora la eficiencia en la fabricación de silos en la empresa Masprod S.A.C.2019.
- OE2: Determinar en qué medida al realizar la redistribución de planta mejora la eficacia en la fabricación de silos en la empresa Masprod S.A.,2019.

Por último, se planteó la hipótesis general de la investigación el mismo que fue: la redistribución de la planta de la empresa Masprod SAC en el año 2019 mejora la productividad.

Las hipótesis específicas fueron:

- H1: La redistribución de planta de la empresa Masprod SAC. En el año 2019 tiene el efecto de mejorar la eficiencia.
- H2: La redistribución de planta de la empresa Masprod SAC En el año 2019 tiene el efecto de mejora en la eficiencia.

II. MARCO TEÓRICO

En este segundo capítulo de la investigación se consideró estudios de diversos autores que desarrollaron temas similares al de nuestra investigación, que sirvieron como antecedentes; también se desarrolló las teorías que sirvieron como base y sustento al presente estudio. Como investigaciones en el ámbito nacional se consideró a los siguientes autores:

Espinoza (2017) en su estudio de tesis tuvo como objetivo la realización de distribución de planta para mejorar su productividad dentro de una empresa industrial. Su investigación fue de tipo aplicada, tuvo un diseño experimental con enfoque cuantitativo. Su población fue la producción obtenida durante un mes. El método que se utilizaron fue los formatos de recolección de datos, método Guerchet para el requerimiento de superficies y tabla relacional para el requerimiento de distancias. Como resultado su productividad aumento. El autor concluyó que un 29% fue el incremento en la productividad luego de realizar la distribución de planta aplicando los métodos propios de dicha herramienta los cuales permitieron reducir tiempos y distancia para así aumentara la producción.

También, Coronel (2017) en su investigación que tuvo por objetivo realizar la distribución de planta para incrementar la productividad total en una empresa industrial. Su metodología tuvo un enfoque cuantitativo de diseño cuasi experimental, con una población que tuvo dos mediciones antes y después de la aplicación la herramienta, mientras que su muestra fue no aleatoria. utilizó la optimización de espacio y el método relacional de actividades. Tras el estudio la productividad se incrementó en un 29% y el análisis financiero se demostró que la implementación del proyecto resultó viable. El autor concluyó que realizando la distribución de su planta optimiza la prolongación del flujo productivo de su organización y aplicando el método a las actividades brindó el mínimo distanciamiento de recorrido entre sus áreas.

Además, Campos (2017) realizó su estudio con la finalidad de determinar la redistribución de planta y mejorar la productividad en una empresa industrial. El enfoque de su estudio fue cuantitativo, el diseño fue de tipo cuasi experimental con una población que comprendió la producción de unidades de piezas. Utilizó

métodos como el Guerchet que ayudo a calcular las superficies requeridas y la tabla relacional que determinó las distancias requeridas. Obtuvo como resultado el aumento de la calidad de sus productos proporcionados a los clientes.

También, González y Tineo (2016) en su estudio cuyo objetivo fue realizar la redistribución de planta que permita incrementar la productividad en una fábrica de hilos. Como objetivo específico fue seleccionar y analizar la información presente de la distribución y elaborar la nueva propuesta de la redistribución de su planta. Su nivel fue descriptivo de tipo aplicativa, su diseño cuasi experimental y enfoque cuantitativo. Su población fueron todos los elementos de producción. En relación a la mejora del tiempo concluyeron que pasó de 985 segundos a 745 segundos, esto indicó que hubo mejora en el índice de la productividad luego de ser aplicada la propuesta. Recomendaron que, para llevar a cabo un mejor transporte en la producción de los procesos y un buen desarrollo de las actividades de los operarios, se deben respetar los espacios de recorrido y también la distancia propuesta entre las máquinas.

Por último, Alva y Paredes (2014) estudiaron aumentar la producción de la empresa realizando la redistribución de planta y proponer políticas que mejoren su gestión de los inventarios. Su metodología fue de enfoque mixto utilizando el planteamiento sistemático de la distribución (PSD) lo cual se consiguió la disminución de las distancias del trayecto y así aumentar la capacidad productiva. Luego de la aplicación del tratamiento se logró incrementar la capacidad productiva en un 79%, se redujo el stock un 14% en promedio; se obtuvo un ahorro de S/. 127,645 al año por eliminación de recorridos innecesarios y reducir los costos de almacenamiento.

Entre los antecedentes internacionales, se consideraron las siguientes investigaciones:

Paz (2014) su estudio de tesis cuyo objetivo fue diseñar una propuesta que optimice el espacio y procedimientos que permitiera la utilización eficiente de los recursos del departamento de bodega a fin de hacerla productiva. Su Metodología fue de enfoque cuantitativo de diseño cuasi experimental, utilizando el método de rotación de inventarios. Como resultados esperados fue conveniente medir la eficiencia con la cual se está trabajando concluyendo que si las propuestas son implantadas de

forma adecuada el departamento de bodega de la organización iniciara el proceso de mejoramiento para funcionar de acuerdo con los requerimientos actuales y futuros.

También, Morillo (2015) su investigación que fue organizar las diversas áreas y proponer la distribución de la planta y los almacenes de una empresa dedicada a la fabricación de muebles de madera. Aplicó una metodología de enfoque cualitativo utilizada para resolver los problemas de distribución en planta. El autor concluyó que la propuesta ideal corresponde con una propuesta de distribución en planta y la propuesta real fue la realización de la propuesta de redistribución del almacén.

Además, Vásquez (2015) su investigación que fue hacer el rediseño de la planta de una empresa industrial de plásticos que permitan incrementar los factores de productividad como su eficiencia de los procesos. Su metodología tuvo un enfoque cuantitativo. Su población y muestra fueron las mismas la cual vino hacer todos los ciclos del proceso de la empresa. Como resultado logró un gran impacto porque se distribuyó de una mejor forma los costos, debido a la selección de un personal para asignarlo al nuevo puesto de trabajo se tuvo que elegir de entre los tres trabajadores. El autor concluyó el significado de una buena distribución de trabajo mejora los procesos de los productos o servicios. Fue factible eliminar operaciones innecesarias durante el proceso, lo que resultó en una reducción del 50% en el tiempo de proceso (de 5.298 minutos a 2.669 minutos). Como resultado, hubo una mejora en la productividad.

También, Collazos (2013) realizó su investigación con el objetivo de realizar nueva redistribución de planta que mejorar los niveles de productividad. Su metodología fue de enfoque cuantitativo. La información y los datos fueron analizados y procesados con el denominado SLP (Systematic Layot Planig), luego se tomó la alternativa más adecuada para la distribución. Como resultado se apreció la disminución de su valor de manera progresiva, al comparar los resultados de operación inicial, dicho costo fue el resultado de multiplicar el flujo x la distancia. El autor concluyó en que es necesario especificar que la solución al problema de distribución de planta no depende de un costo si no de un análisis en función del resultado obtenido aplicado al caso real.

Por último, Arancibia (2012) su investigación fue aumentar la eficacia y eficiencia en la producción en una empresa de confecciones. Su metodología fue de enfoque cuantitativo y de diseño cuasi-experimental. Se definieron los procesos como zonas con un mismo tipo de máquina. Por el cual llegó a obtener el camino que sigue los productos, obteniendo el tiempo de producción de cada artículo que circulan por el área. Comparando ambos layout se confirmó que los puestos que realizan menor tiempo de recorrido tienen mayor cantidad producida. El autor concluyó en que se tuvieron que crear indicadores que permitan medir aspectos de relevancia como: las ventas de años anteriores, cantidades producidas y pasos usados en cada ruta.

Por otra parte, luego de la revisión de la literatura se plasmó todo el marco teórico asociado a nuestro tema de investigación; que para el caso se utilizó dos variables de estudio que son los siguientes:

Variable Independiente: Distribución de planta

Esta investigación se fundamenta en las teorías de distribución de planta considerando los siguientes aportes de los autores siguientes:

Díaz, Jarufe y Noriega (2013) nos dieron la siguiente definición conceptual: La distribución de planta es el replanteo de las disposiciones existentes, propuesta de distribución considerando diversos factores para mejorar la relación entre los elementos de producción (p.66).

Se puede decir que se relaciona con el ordenamiento de las máquinas, las áreas de trabajo, los almacenes y otros espacios usuales dentro de la organización, se puede aplicar o incluso se puede hacer una redistribución dentro de una organización. Los autores mencionan, también, los factores que afectan la distribución indicando que no debe orientarse únicamente a una mejor productividad sino a conseguir óptimo desempeño en diversos aspectos. (p.131).

Además, los factores presentes son los siguientes: 1. Factor material, considera cantidad y variedad con el que se realiza el proceso de producción (p.138); 2. Factor maquinaria, que significa la precisión del número de máquinas para el espacio requerido y así poder cumplir con la producción. (p.160); 3. Factor hombre, que significa establecer el número de personas sobre el espacio de acuerdo a la

Díaz, Jarufe & Noriega (2013) explican el aspecto de capacidad de planta que se formula a partir de los pronósticos de requerimiento y la inserción en el mercado señalando "...que, los ajustes de la capacidad se presentan por diversos factores para así tener opciones de incrementar la capacidad" siendo su fórmula: (pp.72-81)

[illegible]

Factor de utilización (U)

12

mantenimiento de los equipos y otras situaciones que pueden suceder, siendo su fórmula. (p.81)

$$U = \frac{\text{Número de horas productivas}}{\text{Número de horas reales}} \times 100$$

Donde:

- **U:** Factor de utilización
- **NHR:** número de horas reales o brutas
- **NHP:** número de horas productivas

Factor de eficiencia (E)

Representa la diferencia entre las horas estándar y las horas productivas requeridas para generar una cantidad equivalente de producto; considerando que las horas estándar se calculan en función del rendimiento promedio, lo que no siempre es posible lograr en circunstancias específicas. (p.81)

$$E = \frac{\text{Número de horas estándar}}{\text{Número de horas Productivas}} \times 100$$

Dónde: **E:** Factor de eficiencia

- **NHE:** número de horas estándar
- **NHP:** número de horas productivas

Capacidad instalada

Al respecto Díaz, Jarufe y Noriega (2013) comentaron acerca de los niveles de capacidad de producción en los siguientes términos:

Determina el tamaño de producción requerido de la planta, en base a los recursos como las maquinarias que se encuentran implementada en la planta y al diseño de sus procesos, este tamaño se obtiene con ayuda de fórmulas quedara lista para su aplicación. Influye también las restricciones que pueda tener dicha planta. (pp.81-82-83)

Fórmula:

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{\text{capacidad utilizada}}{\text{índice de utilización de la capacidad}}$$

Capacidad del sistema

Sobre el que Días, Jarufe y Noriega (2013) mencionaron que:

Está en función de la disposición del mercado en largo plazo. Debido a que depende de la proyección de los pedidos solicitados, también se puede definir mediante el plan de producción de la empresa. La capacidad del sistema es fundamental, ya que es necesario poder ofrecer la cantidad requerida en un período de tiempo determinado para satisfacer las demandas presentes y futuras del cliente. (p.82)

Fórmula: $NHP = NHR \times U$

Donde:

- **NHP:** número de horas productivas.
- **NHR:** número de horas reales o brutas.
- **U:** Factor utilización.

Capacidad de producción real

Implica las unidades producidas en la instalación de una planta en un determinado periodo de tiempo, también determinando los periodos de trabajos. La disposición real de la producción es el resultado de la disminución de la capacidad del sistema por efecto de la variación de la demanda en un corto tiempo. Es la valoración de la producción real de la maquinaria, planta o centro de trabajo en un determinado periodo. (p.83)

La capacidad real es menor que la capacidad efectiva, ya que existen unos imprevistos son: Falta de energía, daño de la maquinaria, mala planeación entre otros. La siguiente fórmula permite hallarla

Fórmula de la capacidad real

$$Capacidad\ real = \frac{(\frac{THL}{Semana}) - (\frac{NHIP}{Semana}) - (\frac{NHI}{Semana})}{TEP}$$

Dónde:

- **THL:** Total de horas laboradas.
- **NHIP:** Número de horas improductivas programadas.
- **NHI:** Número de horas imprevistos.
- **TEP:** Tiempo estándar promedio.

Velasco (2010, pp. 269-270) es un autor que explicó los tipos de distribución de planta con los siguientes criterios:

En puesto fijo, en este tipo el material a trabajar permanece estable, quiere decir que desde el inicio de su fabricación hasta su culminación no es trasladado a ningún otro espacio físico. Los operarios para realizar su labor se trasladan hasta el punto de fabricación, en caso sean piezas de gran tamaño se ayuda con máquinas portátiles, las cuales cuenta con espacios para poder pasar, que no se podría aplicar en la empresa ya que si es un material pesado o de gran tamaño no cuenta con un equipo para poder trasladarlo y los demás trabajadores que realizan otras actividades dejan lo que hacen para ayudar a trasladar dicho material y por el desorden que hay es muy peligroso trasladarlo.

Funcional (orientada al proceso), es donde las áreas de la planta se organizan por tipo de máquinas. Las maquinas que realizan el mismo proceso se agrupan formando una sola sección, por ejemplo: taladro de banco, fresadora, torno, cortadora eléctrica, prensadora, pintura, etc. Este tipo de distribución de planta es utilizado más que nada en empresas o sectores las cuales tienen productos diversos pero que tienen características o procesos parecidos a la hora de su transformación. Pero en el caso de la empresa Masprod que cuenta con diversos productos tiene una transformación diferente que al final todo es ensamblado.

Línea de fabricación (orientada al producto), donde se establece secciones de fabricación por productos, que son distintos entre sí por el tamaño y material, pero son utilizados en el mismo proceso. También las máquinas son colocadas de acuerdo al proceso de fabricación de las piezas requeridas. El número de máquinas de cada tipo dependerá de la producción realizada en un determinado tiempo, de forma que el flujo sea lo más continuo posible, evitando el stock excesivo. Con este tipo de distribución de planta se tiene un flujo continuo, por el motivo en que las máquinas están colocadas una después de la otra eso en que si una maquina termina su trabajo con una pieza pasa inmediatamente a la otra, el montaje de una cadena es el ejemplo de distribución de planta en línea de fabricación, tener un sistema de montaje o incluso maquinas como puente grúa que ayuden a levantar estructuras ya armadas pero pesadas, para los trabajadores de la empresa Masprod ayudaría en el proceso de fabricación donde se podría aplicar.

Por último, para realizar la presente investigación se consideró a Crescenzi (2011, p 7) nos indica los siguientes tipos de redistribución que pueden producirse en las distintas áreas dentro de la planta. Se puede clasificar en tres tipos: 1. Periódica, este diseño de distribución implica que las áreas deben ser flexibles para poder modificar rápidamente y sean menos costosas. Por otro lado, se encuentran relacionados con los procesos productivos. Esto da a conocer que todas las máquinas, equipos y las áreas de servicio incluyendo la tecnología utilizada para realizar la producción están diseñados para realizar cambios parciales: 2. continuas, en la que la distribución es planificada para tiempos indefinidos. Son pocas las empresas. Todos los productos pasan por el mismo proceso o combinaciones compatibles con la capacidad existente; producto y tecnología con extenso ciclo de vida; tecnología adaptable a los procesos productivos cortos; 3. Accidentales, en la que se modifica la distribución de acuerdo como se presentan los problemas facilitándole soluciones parciales; cuándo ocurre disposiciones imprevistas en cuanto a la logística, catástrofe explosiones sociales de origen natural. Es la redistribución menos deseable porque las soluciones si no son apropiadamente diseñadas, genera demora espacios poco flexibles en los que sus efectos son más notables. Es muy frecuente encontrar estas situaciones en logística y diversificación de la producción.

Variable dependiente: productividad

La OIT (2016) conceptúa a la productividad como la aplicación efectiva de la innovación y los recursos para aumentar el valor agregado de los productos y servicios en su conjunto, siendo importante el criterio de innovación que diversos autores no toman en cuenta. Para dicha entidad la productividad mejora si el proceso de producción cumple dos procesos: a. Mantiene el volumen de entrada de insumos y aumenta la producción y, b. Mantiene la producción disminuyendo los costos de los insumos de entrada. (p.1)

La siguiente figura muestra lo dicho:

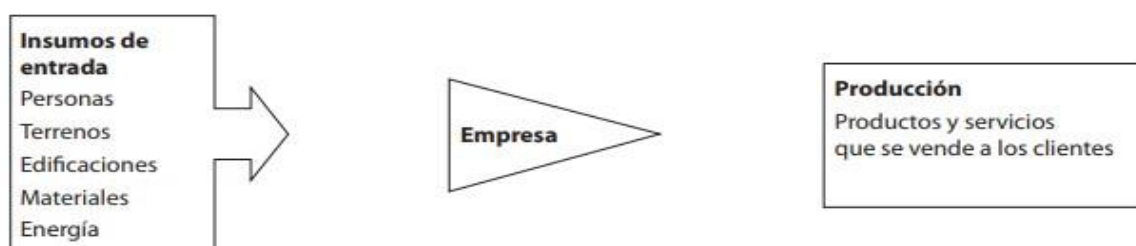


Figura 3. Elementos de la productividad

Fuente: OIT (2016, p 1)

Entre los indicadores que refiere la OIT (2016) están: la cantidad producida por el obrero en cada hora de trabajo son pagados; el sueldo es pagado con relación al total de las ventas que realiza la empresa, etc. La productividad se puede expresar algunas veces como el valor para ser dividido con el valor de la producción e insumos de entrada. (p.2).

Además, Medianero (2016) indicó que la productividad y producción son relacionados para crear bienes, esto aplica tanto para empresas de manufactura, ventas o que brindan servicios, según los insumos utilizados. De igual manera el concepto de productividad es aplicable a las empresas industriales o de servicios, comercio y economía. La misma que se mide con dos dimensiones básicas:

Eficiencia

Mide la asignación de los recursos escasos de una sociedad que es más acorde con las preferencias de sus miembros, que se halla aplicando la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$$

Sobre eficiencia Medianero (2016) explicó en un ejemplo sobre la cantidad producida de un producto, empleando las horas laborables. Se mejora la eficiencia cuando se produce la misma cantidad o más; empleando menor tiempo p.190

Eficacia

Incluye el valor del impacto de lo que se hace, en relación con el producto o servicio que se ofrece. No basta con generar 100% de efectividad en los servicios o productos que se producen, así como en cantidad y calidad, sino que es el que realmente agrada al cliente o tiene impacto en los mercados.

Todo esto se logra aplicando la siguiente formula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$$

Medianero (2016, p190)

Para el entendimiento de la eficacia Medianero (2016) explicó en el siguiente ejemplo: Se es eficaz si en 45 días a 8 horas por día nos proponemos fabricar un silo de almacenamiento de nitrato, lo cual se demora 75 días a 8 horas diarias para realizar este trabajo y lo fabricamos solo en 45 días. Fuimos eficaces por realizar la fabricación en 45 días. Logrando lo que nos propusimos

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Acerca del propósito de la investigación, Valderrama (2010) indicó: que las formas de modificar, resolver problemas prácticos, conllevan a realizar este tipo de investigación que da soluciones y recomendaciones reales concretas factibles y necesarias, sobre una realidad social económica cultural y política. (p.165).

Este estudio de investigación es explicativo ya que tiene como objetivo comprender el problema e implementa un remedio para aumentar la productividad de Masprod S.A.C.

Sobre el nivel de Investigación, Ñaupas, et. al. (2014) explicaron que se basan en problemas correctamente articulados y estudiados para identificar una correlación de causa y efecto. Es necesario trabajar con hipótesis para explicar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. (p.104).

El nivel que mostró esta investigación fue explicativo, buscó demostrar la relación causa -efecto entre la redistribución de planta sobre la mejora de la productividad en la fabricación de silos en la empresa Masprod S.A.C.

Según los datos empleados, Bruhn (2015) explicó las formas más comunes de medición, así como los procesos para evaluar las correlaciones entre ellas. La variable es una idea central en la investigación cuantitativa, y está vinculada a otros elementos fundamentales como conceptos y constructos. (p.155).

El uso de datos numéricos y las mediciones en un tiempo pre-test y luego pos-test para luego ser analizados por la estadística explican el enfoque cuantitativo de nuestra esta investigación.

Diseño experimental

Según, Hernández, et al. (2014) hicieron mención que los estudios experimentales pretende establecer posibles efectos o cambios que se deban producir ante un problema detectado (p.130). Por consiguiente, la manipulación de la variable independiente que fue la distribución de planta, que tuvo su efecto sobre la variable dependiente productividad.

Diseño cuasi experimental

Valderrama (2010) manifestó que este tipo de diseño difiere de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad o confiabilidad en la equivalencia de los grupos, en donde al menos una variable independiente debe modificarse para observar el efecto y su relación con una o más variables dependientes. (p.165).

En este escenario, se utilizó un método cuasi-experimental para alterar una variable independiente, como la redistribución de plantas, y examinar el efecto sobre la variable dependiente, la productividad.

3.2. Variables y operacionalización

Según Silva (2007) “El proceso que permite hacer el tránsito que parte del concepto y desemboca en el recurso cuantitativo con el que se mide dicho concepto denomina operacionalización de la variable” (p.44)

Para este estudio, se consideró las siguientes variables de estudio:

- Variable independiente: Redistribución de Planta
- Variable dependiente: Productividad

Variable 1: Redistribución de Planta

Plata y Cervantes (2014) mencionaron que “una redistribución de planta significa el replanteamiento de las áreas existentes. Por lo cual se puede comprender el trabajo, proyecto o una tarea a realizar” (p.66).

Definición operacional

Las variables independientes fueron medidas por intermedio de dos dimensiones: Capacidad de planta y optimización de espacios, y las fórmulas que se utilizaron para obtener la medición de estos índices serán mediante los indicadores de los factores de utilización, eficiencia, utilización y área óptima.

Indicadores:

- Capacidad de planta:
Factor de utilización= $N^{\circ} \text{ horas productivas} / N^{\circ} \text{ horas reales o brutas}$
Factor de eficiencia= $N^{\circ} \text{ horas estándar} / N^{\circ} \text{ de horas productivas}$
- Optimización de Espacio:
Utilización de espacio= (ancho x largo x altura)
Área óptima = área inicial – área final

Cada uno de estos indicadores tuvieron escala de Medición: Razón.

Variable 2: Productividad

Definición conceptual

Para Medianero (2016) indicó que en general, la productividad se refiere al vínculo que existe entre productos e insumos que lleva a una corporación a emplear sus recursos para producir artículos finales, ya sea en manufactura o servicios y comercio (p.24)

Definición operacional

La variable productividad fueron medidas por intermedio de dos de sus dimensiones: eficiencia y eficacia, y las fórmulas que se utilizaron para obtener la medición de estos índices serán mediante los indicadores de los factores de la eficiencia y eficacia de la producción.

Indicadores:

- Eficiencia: $\text{Horas hombre actual} / \text{horas hombre estimadas}$
- Eficacia: $\text{Unidades producidas} / \text{unidades programadas}$

De igual modo estos indicadores tuvieron escala de Medición: Razón.

3.3. Población y muestra

Sobre población Del Cid, Méndez y Sandoval (2011) manifestaron que cuando nos referimos a la totalidad tanto de los individuos seleccionados como del objeto de estudio, utilizamos los términos población o universo (p.88).

La población universal de la actual investigación constará de todos los elementos dentro de la planta de la empresa Masprod S.A.C, la cual se hará la recolección de datos 4 meses antes y 4 meses después (Pre Test y Post Test).

Muestra

Según Castro (2003) refirió que representa una porción representativa de la población elegida utilizando varios criterios. En otras palabras, una muestra es representativa si coincide con las características de los individuos del universo.

(p.246). Dado que la empresa en estudio presenta problemas de baja productividad debido a una inadecuada distribución de espacio, ubicación de las áreas de trabajo, la muestra está representado por todos los procesos que intervienen en el área de estudio de la planta.

Por lo tanto, el tamaño de la muestra fue igual a la población, es decir; todos los elementos dentro de la planta de la empresa Masprod S.A.C.

3.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos

Respecto a las técnicas de investigación Gil (2016) nos indicó que:

Son todas las herramientas que se utilizan para realizar un seguimiento de las observaciones y, como resultado, facilitar el tratamiento. Por un lado, el término "medios técnicos" engloba los instrumentos objeto con entidades autónomas y externas, así como los recursos medios utilizados para recopilar y registrar información. (p.17)

Para esta investigación, la observación es la mejor estrategia ya que nos permite registrar las características de las variables de estudio y observarlas mediante dimensiones e indicadores.

Instrumento de recolección de datos

Según Urbano y Yuni (2016) indicaron que los instrumentos de recolección de datos son formas destinados a extraer información de la realidad que permiten al investigador ver y medir los problemas bajo estudio (p.133).

Para medir las variables se utilizará la herramienta de check-list, y así poder recolectar datos en formato lógico que serán de gran ayuda, la cual tiene como objetivo primordial que el encargado en recolectar toda la información se encuentre en la capacidad de reunir y organizar los datos en un formato que le permita un análisis eficiente y fácil para su desarrollo.

El uso de los diagramas de operación de procesos y de análisis del proceso, permitieron conocer cada uno de las actividades de manera ordenada y secuencial para luego realizar la redistribución de planta; y los diagramas de análisis permitieron conocer de manera más específica todo el proceso que se realiza en la fabricación porque mide distancia y tiempos. El diseño de los instrumentos que fueron utilizados en esta investigación se muestra en el anexo 12,14 y anexo 16.

Validez del instrumento de medición

Sobre el particular, Valderrama (2015) explicó que: para realizar los trabajos de campo se deben formular los instrumentos como la recolección de información de ambas variables de estudio siendo dos instrumentos de medición para así poder pasar por la verificación de validez y confiabilidad de la investigación (p.228).

La presente investigación nuestra validez de contenido se realizó mediante el criterio y juicio de expertos, los expertos en la materia cuentan con el grado académico de Magister y Doctor de la Escuela Ingeniería Industrial - Universidad Cesar Vallejo. Los certificados de validez de contenido se encuentran en los anexos 21, 22 y anexo 23.

Tabla 2. *Validez de los instrumentos por juicio de Expertos*

<i>Experto</i>	<i>Grado</i>	<i>Resultado</i>
Santos Esparza Carlos	Magister	Aplicativo
Panta Salazar Javier Francisco	Doctor	Aplicativo
Contreras Rivera Roberto Julio	Doctor	Aplicativo

3.5. Procedimientos

Considerando los problemas de la empresa Masprod S.A.C., expuestos en el capítulo uno dentro del presente trabajo de investigación, se registraron los datos las cuales fueron recopilados en formatos de recolección de datos de cada indicador propuesto con el fin de encontrar la raíz de los problemas indicados en el diagrama Pareto.

Para el desarrollo del estudio se realizaron los siguientes eventos:

- En el mes de agosto se comunicó a los dueños de la empresa MASPROD S.A.C. los problemas que generaba la baja productividad y se le comunicó la mejora a realizarse.
- Se hizo la descarga de la base de datos de la empresa sobre la baja producción en la fabricación de silos de almacenamiento.
- Desde el 05 al 20 de agosto del 2018. Se realizó la creación de fichas de recolección de datos para cada indicador, como también el check list, orden de

trabajo para identificar los problemas que más generan la baja productividad, se usaron formatos ya establecidos

- Desde el 20 al 30 se informó a todo el personal de la planta sobre las fichas de recolección de información.

- El 31 de agosto del año 2018 se inició con la recolección de información.

En el anexo 3, se muestra el DOP que se elaboró de la fabricación de los silos para almacenamiento de nitrato la cual se elaboró en los primeros meses de realizar el presente trabajo.

Secuencias del diagrama (Antes):

Adquisición de los materiales: Para la adquisición de los materiales lo primero se realiza la cotización y tiempo de entrega verificando con el certificado de calidad de los materiales.

Habilitado de los materiales: El habilitado de los materiales consta en cortar las piezas mediante el uso de oxicorte o trazadoras para dejar en diminutos tamaños requerido según plano para su fabricación, también dejando con su respectiva limpieza de rebaba y el biselado correspondiente para unir las juntas.

Granallado de las piezas: El granallado de las piezas es muy importante porque ase que las piezas estén limpias de impurezas de óxido y es recubierto con la pintura base de acuerdo al pedido del cliente.

Armado y soldeo: Es la parte principal para la construcción del silo ya que es la unión de todas las piezas como vigas H de acero estructural ASTM -36, Canal C, planchas de acero estructural ASTM A-36 son soldadas mediante maquinas soldadoras como Mig, tig y barilla.

Inspección de Soldadura: Se realiza a las piezas juntadas verificando el cateto de soldadura mediante las galgas, plaque M RT para constatar la fusión del material.

Pintura: Es el recubrimiento en su totalidad ya que a si garantiza la durabilidad del silo que es expuesto a diversos factores climáticos.

Propuestas de mejora

Para realizar la siguiente propuesta de mejora en la productividad para la fabricación de silos es necesario seguir las indicaciones de los instrumentos de recolección de datos como el pre test, realizando un cronograma de las actividades se aplicó la a redistribución de planta en la empresa Masprod S.A.C.

La redistribución de planta puede afectar tanto a la productividad como a la calidad de la vida laboral, porque se considera que el personal debe de tener conocimientos sobre el trabajo y así poder incrementar al máximo la productividad en la fabricación de los silos, por ese motivo se diseñan distribuciones en torno al flujo de trabajo y los patrones de comunicación, encontrando la mejor solución entre la proximidad de los materiales.

Para considerar una redistribución es cuando se realizan mejoras en la productividad reevaluando la capacidad de planta y la optimización de espacio ya que las buenas redistribuciones son proyectadas a partir de la maquinaria y el equipo.

Con miras de mejora para la productividad se realizó un nuevo diagrama de operaciones.

Luego de ello se elaboró el DOP propuesto el cual se muestra en el anexo 8.

3.6. Métodos de análisis de datos

Estadística descriptiva

Sobre el cual, Cáceres (2005) indicó:

Que la técnica que permite efectuar el test cuando las variables no son normales o de independencia de que los tamaños muestrales sean pequeños o grandes, el test de Student se utiliza para comparar dos medias que es utilizado como una alternativa. (p.240). Prueba de Wilcoxon. La estadística descriptiva más representativos que se usó en la investigación para mostrar datos agrupados durante todas las semanas de medición fueron las medidas de tendencia central que son: la media, la mediana, la moda y los valores máximos y mínimos.

Estadístico inferencial

Al respecto del uso de este tipo de estadística en la investigación Barreiro et al. (2006) explicaron:

Con esta parte de la estadística se puede verificar la normalidad de los datos de la muestra, cuando se trabaja con números pequeños de datos ($n < 30$). Se basa en medir el ajuste de los datos a una recta probabilística normal. Si el ajuste fuera perfecto los puntos formarían una recta de 45° (p.56)

Para poder validar la hipótesis, se hizo una recolección de los datos que se obtendrá resultados en menos de 30 días ; la recolección de datos se realiza de manera mensual en dos fases la primera corresponde al pre-test realizada entre los meses de agosto a noviembre del 2018 y la segunda de la fase pos-test desarrollada de enero abril del año 2019, dependiendo del resultado de la prueba de normalidad se usaron un tipo de estadísticos como el t-Student caso de datos paramétricos y el Wilcoxon caso de datos no paramétricos

3.7. Aspectos éticos

Para la realización del presente trabajo de investigación se tomó información detallada e importante de la empresa debido a que la se realizó en la instalación de la empresa, para el cual se obtuvo la debida autorización para el uso de la información y de los resultados que se fueron obteniendo durante el desarrollo de la presente investigación. La carta de autorización en mención se muestra en el anexo 24; las cuales serán referenciadas debidamente, los datos que se obtuvo en la investigación son veraces y confiables. Además, la investigación se realizó bajo los criterios e integridad.

IV. RESULTADOS

Situación actual de la empresa

MASPROD S.A.C, se dedica a la fabricación de silos de almacenamiento de nitrato de amonio y tanque para aire comprimido, siendo hoy en día el principal abastecedor de silos para la empresa Exsa, Orica y tanques para aire comprimido para la empresa Atlas Copco Peruana S.A., y también módulos de almacenamiento de combustible para la empresa Petro Perú.

Inició sus actividades en el año 1985 desde entonces brinda servicios mecanizado en el sector industrial-metalmecánico a través de la ingeniería, manufactura, logística, montaje y puesta en marcha de sistemas y equipos industriales siendo su principal servicio el diseño y fabricación de silos de almacenamiento de nitrato y tanque para aire comprimido.

Se encuentra ubicado en la avenida circunvalación # 920 la Victoria – Lima.

Misión: Presta servicios mecánicos y fabrica maquinaria para el sector industrial, asegurando la rentabilidad para que pueda cumplir con sus obligaciones sociales con colaboradores y clientes.

Visión: Ampliar su cobertura en el mercado y así garantizar el crecimiento y rentabilidad de la organización

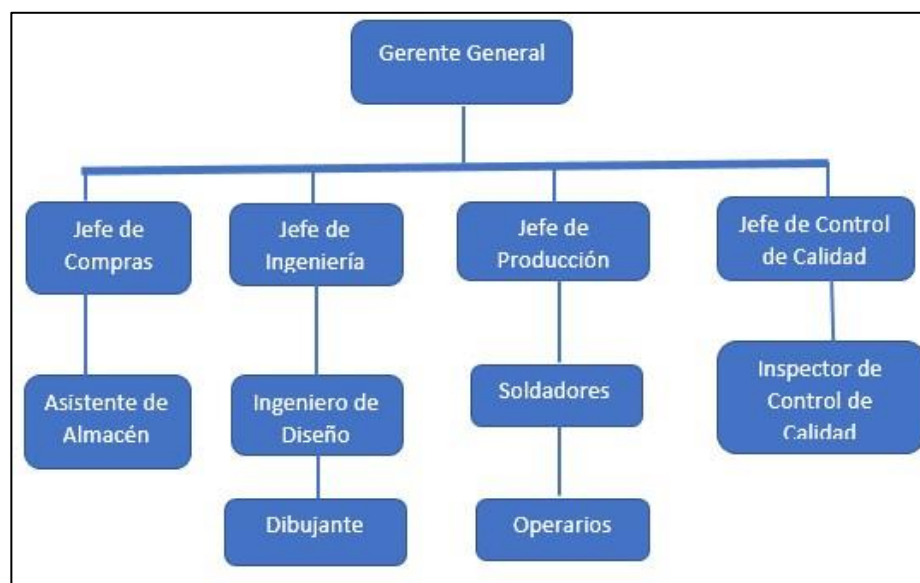


Figura 4. Organigrama de la organización- Masprod SAC.

Resultados obtenidos de la Redistribución de planta

Dimensión: Capacidad de planta

Tabla 3. *Factor de utilización – medición inicial*

MES	NÚMEROD DE HORAS PRODUCIDAS	NÚMERO DE HORAS REALES	$U = \frac{\text{Número de horas producidas}}{\text{Número de horas reales}} \times 100$
Agosto	154	216	71.30
Setiembre	140	200	70.00
Octubre	154	216	71.30
Noviembre	148	208	71.15

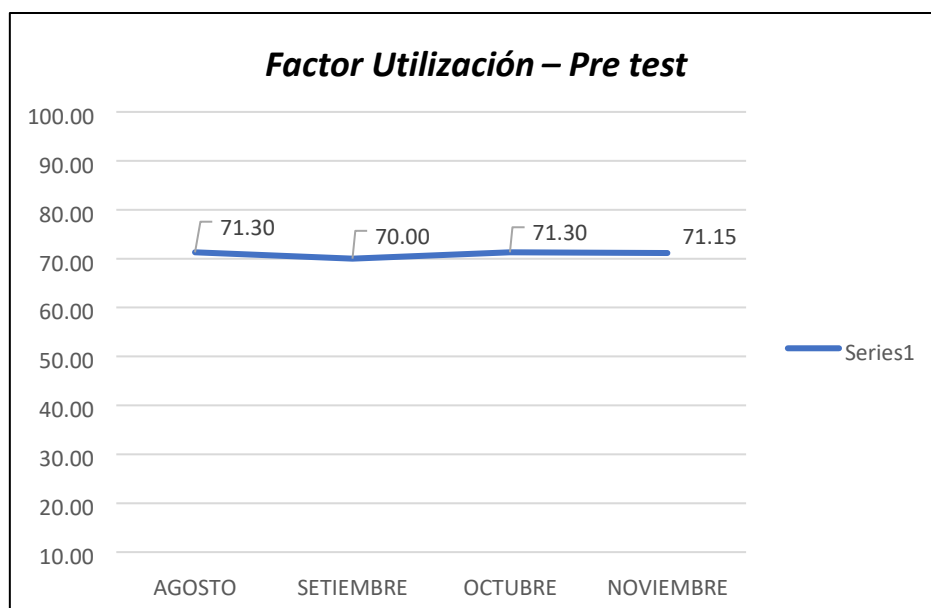


Figura 5. *Tendencia factor de utilización -Pre test*

Interpretación: La figura 4, evidencia los porcentajes de los meses agosto fue de un 71.30%, el mes de setiembre fue 70.00%, del mes de octubre es 71.30%, del mes de noviembre fue 71.15%; hicieron un promedio del 70.93%

Tabla 4. *Factor de Eficiencia- medición inicial*

MES	Número de horas estándar	Número de horas producidas	$E = \frac{\text{Número de horas estándar} \times 100}{\text{Número de horas producidas}}$
Agosto	216	154	71.29
Setiembre	200	140	70.00
Octubre	216	154	71.29
Noviembre	208	148	71.15

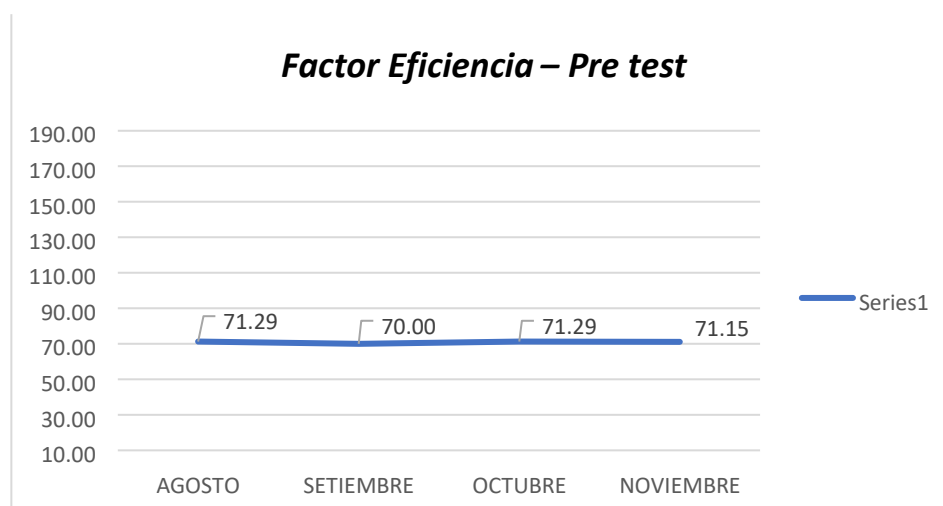


Figura 6. *Factor de Eficiencia- Pre test*

Interpretación: La figura 5, muestra los porcentajes de los meses de agosto a noviembre, haciendo un promedio mensual del 70.93 %.

Tabla 5. Capacidad de planta -Pre test

Mes	F. Utilización	F. Eficiencia	Capacidad De Planta
Agosto	71.30	140.26	2.50
Septiembre	70.00	142.86	2.50
Octubre	71.30	140.26	2.50
Noviembre	71.15	140.54	2.50



Figura 7. Capacidad de planta -Pre test

Interpretación: del grafico 5. el pre test, su porcentaje de los meses Agosto es 2.50%, del mes de setiembre es 2.50%, del mes de octubre es 2.50%, del mes de noviembre es 2.50%. del mes de agosto al mes de noviembre dan un promedio de 2.5%.

Dimensión: Optimización de espacio

Para optimizar el espacio en la redistribución de planta se identificó las áreas que serán modificadas para así podernos dar cuenta de una aproximado de la superficie que se requiere para dicha área dentro de la planta de la empresa Masprod S.A.C.

Tabla 6. *Método Gurchet Armado y soldeo*

MAQUINARIA	CANTIDAD	LARGO(m)	ANCHO(M)	ALTURA(m)	N	Ss	Sg	Se	H(Promedio)	ST(1maq)(Ss+Sg+Se)	St*n
Máquina de soldar	4	1	1	1	4	4	16	22	4.8	42	168
Plegadora	1	3	1	2.5	4	3	3	6.6	1.2	12.6	12.6
cortadora de planchas	1	12	2.4	0.2	4	28.8	28.8	63.36	1.2	120.96	483.84
andamio para pintar	1	3.00	1	3.50	4	3	3	6.6	1.2	12.6	12.6
k:	1.1									Total	677.04
H(promedio)	1.2										

Se observa que las áreas armado y soldeo es 677.04 m² y actual mente se cuenta con 480.00m² quiere decir que ay una necesidad de optimizar los espacios y poder mejorar la productividad.

Tabla 7. *Valores de la redistribución de la planta*

REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA						
MES	CAPACIDAD DE PLANTA			OPTIMIZACIÓN DE ESPACIO		
	Cuello de botella	Factor de eficiencia	Factor de Utilización	Funcionalidad	Comodidad	procesos libres
AGOSTO	15,4	0,71	19,25	18,2	20,8	22,75
SETIEMBRE	14,0	0,70	17,50	16,8	19,2	22,0
OCTUBRE	15,4	0,71	19,25	18,2	20,8	22,75
NOVIEMBRE	14,8	0,71	18,50	17,5	20,0	22,88

En la tabla 7, se especifica los meses correspondientes a la redistribución de una planta

Resultados de la variable Productividad

Factor de Eficiencia

Tabla 8. Valores del factor de Eficiencia

MES	Horas hombre actual	Horas hombre estimadas	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimadas}} \times 100$
Agosto	154	216	71.29%
Septiembre	140	200	70.00%
Octubre	154	216	71.29%
Noviembre	148	208	71.15%

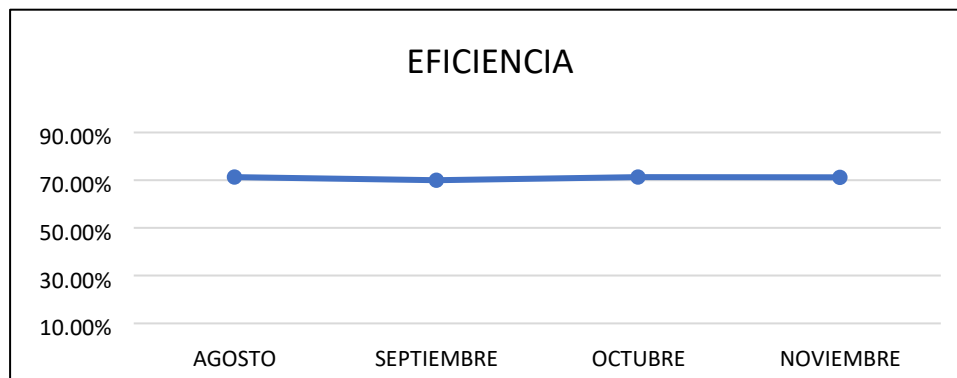


Figura 8. Tendencia mensual del índice de la eficiencia

Interpretación: La figura 7, en el pre test su porcentaje de la eficiencia actual en la empresa es la siguiente; en el mes de agosto obtuvo un 71.29%, en el mes de setiembre 70.00%, en el mes de octubre 71.29% y en el mes de noviembre 71.15% la cual se promedió en los 4 meses obteniendo 70.93%.

Factor de Eficacia

Tabla 9. Valores del factor de la eficacia

Mes	Unidades Producidas	Unidades programadas	Eficacia= $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$
Agosto	1.35	3	45.00%
Septiembre	1.30	3	43.00%
Octubre	1.37	3	45.66%
Noviembre	1.33	3	44.33%

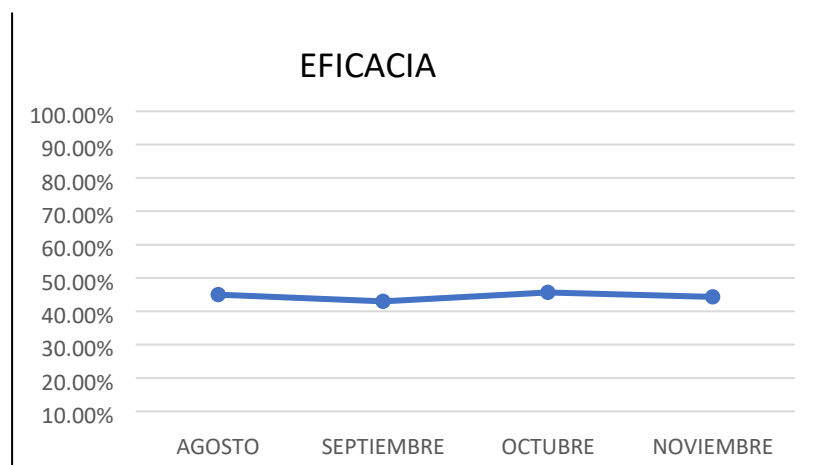


Figura 9. Tendencia mensual del índice de la eficiencia

Fuente: elaboración propia

Interpretación: La figura 8, en el pre test su porcentaje de la eficiencia actual en la empresa es la siguiente; en el mes de agosto obtuvo un 45.00%, en el mes de setiembre 43.00%, en el mes de octubre 45.66% y en el mes de noviembre 44.33% la cual se promedió en los 4 meses obteniendo 44.49%.

Resultados de la Estadística descriptiva

Dimensión 1: Capacidad de planta

Tabla 10. Capacidad de planta Pre – Post

Semana	% I Pre - Test	% I Post - Test
1	40,00%	66,67%
2	66,67%	71,43%
3	25,00%	60,00%
4	50,00%	66,67%
5	33,33%	66,67%
6	50,00%	62,50%
7	25,00%	60,00%
8	60,00%	66,67%
9	50,00%	66,67%
10	50,00%	60,00%
11	20,00%	66,67%
12	42,86%	50,00%
13	40,00%	62,50%
14	33,33%	57,14%
15	20,00%	50,00%
16	42,86%	62,50%
Promedio	40,57%	62,25%

Tabla 11. Valores descriptivos de la capacidad de planta antes-después

		Estadístico	Error estándar
Capacidad de planta - ANTES	Media	,4056	,03470
	Mediana	,4150	
	Varianza	,019	
	Desviación estándar	,13880	
Capacidad de planta - DESPUES	Media	,6244	,01522
	Mediana	,6300	
	Varianza	,004	
	Desviación estándar	,06088	

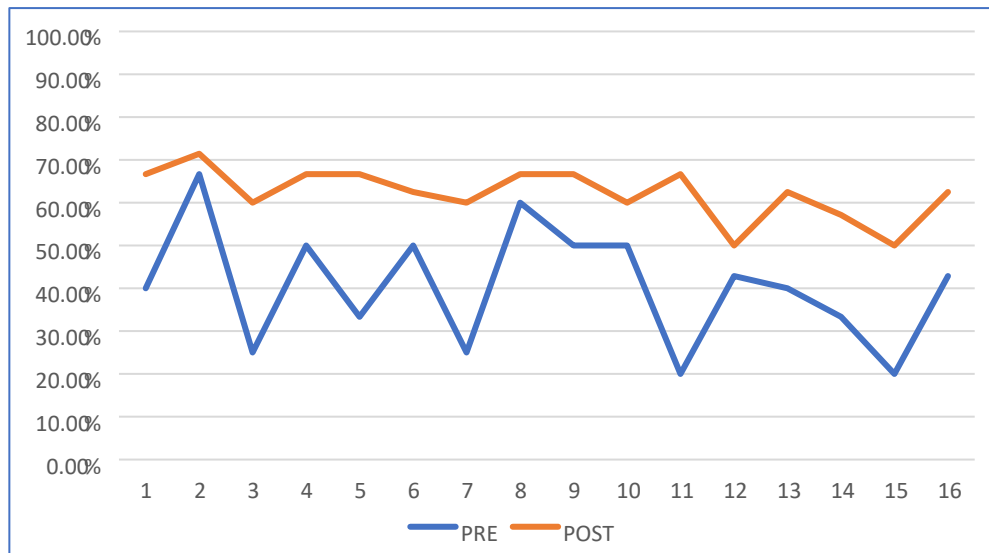


Figura 10. Tendencia de la capacidad de planta Pre – Post

La tabla 11 y figura 9, muestran los resultados promedios del antes y después de la capacidad de planta, se determinó una mejora del 21.68% después realizado la investigación.

Dimensión 2: optimización de espacio

Tabla 12. Optimización de espacio pre – Post

Semana	% I Pre - Test	% I Post - Test
1	54.1%	69.8%
2	52.6%	71.3%
3	55.7%	65.1%
4	51.0%	66.2%
5	51.0%	69.8%
6	57.3%	68.2%
7	54.1%	69.8%
8	52.6%	67.2%
9	51.0%	77.6%
10	49.4%	82.3%
11	52.6%	79.1%
12	55.7%	85.4%
13	46.9%	89.7%
14	57.3%	91.6%
15	58.8%	93.2%
16	54.1%	96.3%
Promedio	52.4%	76.2%

Tabla 13. Valores descriptivos de la optimización de espacio antes-después

		Estadístico	Error estándar
Optimización de espacio - ANTES	Media	,5250	,00758
	Mediana	,5250	
	Varianza	,001	
	Desviación estándar	,03033	
Optimización de espacio - DESPUÉS	Media	,7625	,02517
	Mediana	,7350	
	Varianza	,010	
	Desviación estándar	,10070	

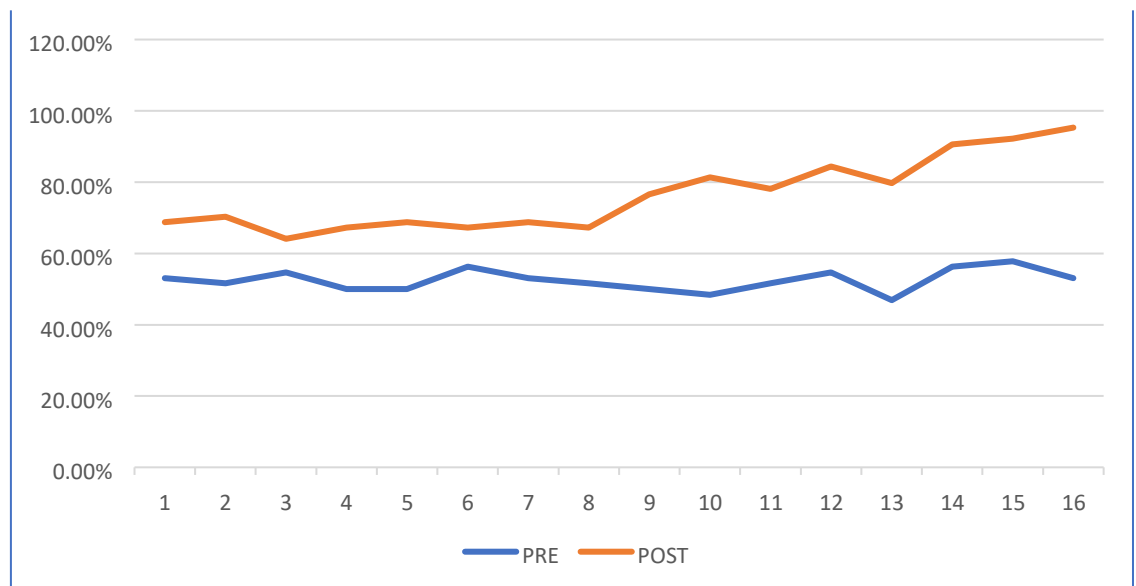


Figura 11. Tendencia de la optimización de espacios Pre – Post

La tabla 12 y figura 10, muestran los resultados promedios del antes y después de la optimización de espacios de planta; se determinó una mejora del 23.9% después realizado la investigación.

Resultados de la Variable Productividad

Tabla 14. Valores obtenidos del índice Productividad Pre – Post

Meses	% I Pre - Test	% I Post - Test
Agosto-enero	62.54%	80.96%
Setiembre-Febrero	63.21%	80.52%
Octubre-Marzo	62.97%	80.23%
Noviembre-Abril	63.48%	79.62%
Promedio	63.13%	80.82%

Tabla 15. Valores descriptivos de la productividad antes-después

		Estadístico	Error estándar
Productividad	Media	63.1300	,23239
	Mediana	36,1750	
	Varianza	,216	
	Desviación estándar	,46478	
Productividad	Media	80.8245	,75356
	Mediana	58,3750	
	Varianza	2,271	
	Desviación estándar	1,50712	

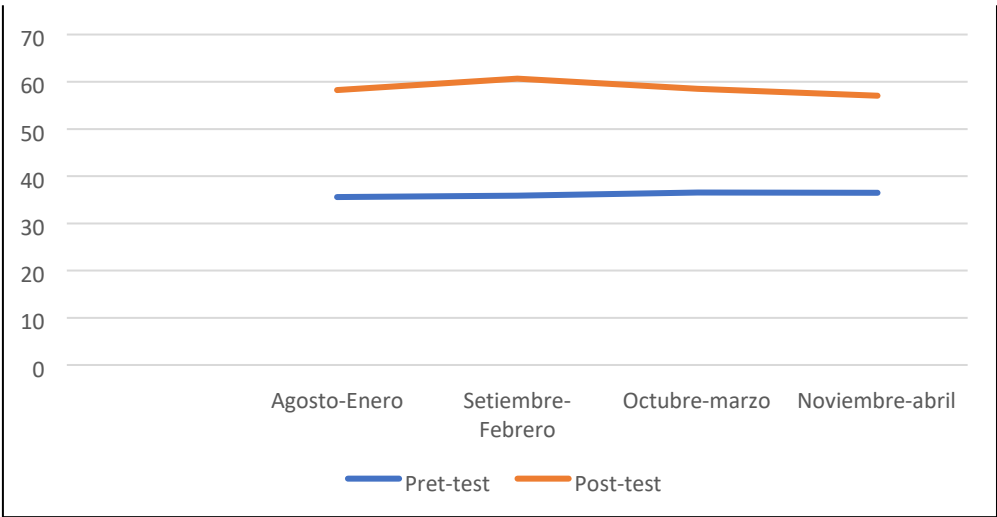


Figura 12. Tendencia de la optimización de espacios Pre – Post

La tabla 14 y figura 11, muestran los resultados promedios del antes y después de la productividad de espacios de planta; se determinó una mejora del 17.69% después realizado la investigación. Tal como se sustenta en la tabla del anexo 2.

Dimensión: Eficiencia

Tabla 16. *Valores obtenidos del índice Eficiencia Pre – Post*

Meses	% I Pre - Test	% I Post - Test
Agosto-Enero	71,3%	84,7%
Setiembre-Febrero	70,0%	81,7%
Octubre-Marzo	70,8%	84,5%
Noviembre-Abril	70,2%	87,3%
Promedio	70,575%	84,5%

Tabla 17. *Valores descriptivos de la Eficiencia antes-después*

		Estadístico	Error estándar
Eficiencia - ANTES	Media	70,5750	,29545
	Mediana	70,5000	
	Varianza	,349	
	Desviación estándar	,59090	
Eficiencia - DESPUÉS	Media	84,5000	190,62843
	Mediana	85,9000	
	Varianza	145356,789	
	Desviación estándar	381,25685	

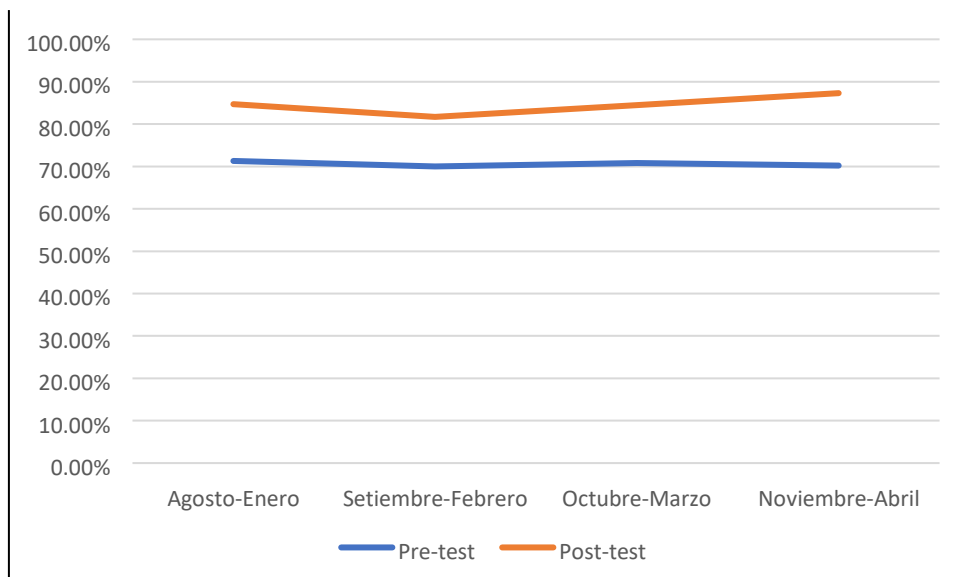


Figura 13. Tendencia de medición de la eficiencia Pre – Post

Según la Tabla 16 y figura 12, muestran los resultados promedios del antes y después de la eficiencia; se determinó una mejora del 13.93% después realizado la investigación. Tal como se sustenta en la tabla del anexo 3.

Dimensión 2: Eficacia

Tabla 18. Valores obtenidos del índice Eficacia Pre – Post

Meses	% I Pre - Test	% I Post - Test
Agosto-Enero	89,1%	92,6%
Setiembre-Febrero	84,0%	100,0%
Octubre-Marzo	93,3%	95,1%
Noviembre-Abril	91,5%	94,9%
Promedio	89,475%	95,65%

Tabla 19. Valores descriptivos de la Eficacia antes-después

		Estadístico	Error estándar
Eficacia - ANTES	Media	89,4750	2,01758
	Mediana	90,3000	
	Varianza	16,282	
	Desviación estándar	4,03516	
	Mínimo	84,00	
	Máximo	93,30	
Eficacia -DESPUÉS	Media	95,6500	1,55697
	Mediana	95,0000	
	Varianza	9,697	
	Desviación estándar	3,11395	
	Mínimo	92,60	
	Máximo	100,00	

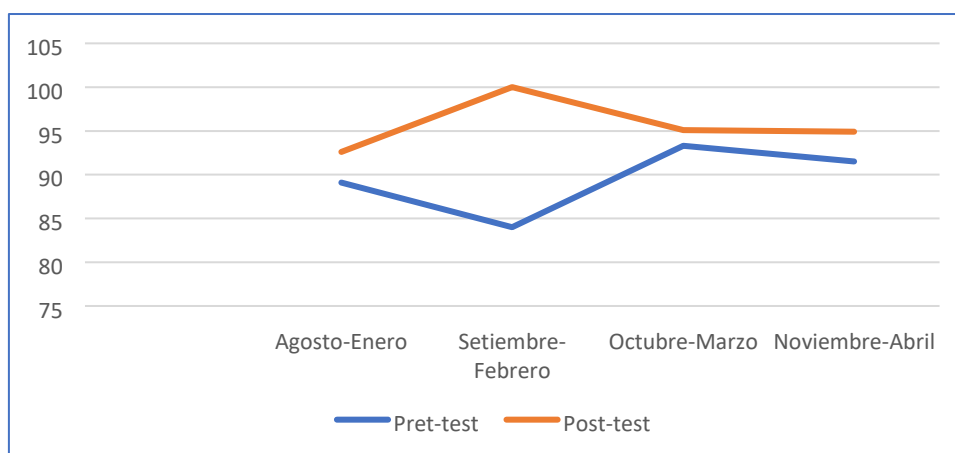


Figura 14. Tendencia de medición de la eficiencia Pre – Post

La tabla 18 y figura 13, muestran los resultados promedios del antes y después de la eficiencia; se determinó una mejora del 6.18% después realizado la investigación. Tal como se sustenta en la tabla del anexo 4.

Análisis Inferencial - Prueba de normalidad

Tabla 20. *Criterios para empleo de los estadígrafos*

	Antes	Después	Conclusión	Estadístico
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Prueba de normalidad de la redistribución de planta*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
redistribución de planta ANTES	,168	16	,200 [*]	,934	16	,277
redistribución de planta DESPUES	,144	16	,200 [*]	,952	16	,529

En la tabla 20, el valor de la significancia de la de la redistribución de planta antes fue (0.277) y después fue (0.529); ambos valores fueron mayores a 0.05, según la tabla de criterios de estadígrafos los datos fueron paramétricos y el t-Student se usó para la prueba de hipótesis.

Tabla 22. *Prueba de normalidad de la productividad*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad ANTES	,276	4	.	,886	4	,367
Productividad DESPUES	,277	4	.	,941	4	,663

En la tabla 21, el valor de la significancia de la de la productividad antes fue (0.367) y después fue (0.663); ambos valores fueron mayores a 0.05, según la tabla de criterios de estadígrafos los datos fueron paramétricos y el t-Student se usó para la prueba de hipótesis.

Tabla 23. *Prueba de normalidad de la Eficiencia*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia ANTES	,237	4	,009	,942	4	,665
Eficiencia DESPUES	,439	4	,024	,636	4	,002

La tabla 22, el valor de la significancia de la de la productividad antes fue (0.665) y después fue (0.002); este último es menor a 0.05, según la tabla de criterios de estadígrafos los datos no fueron paramétricos y el Wilcoxon se usó para la prueba de hipótesis

Tabla 24. *Prueba de normalidad de la Eficacia*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia ANTES	,213	4	,200*	,944	4	,679
Eficacia DESPUES	,320	4	,129	,901	4	,435

En la tabla 23, el valor de la significancia de la de la productividad antes fue (0.679) y después fue (0.435); ambos valores fueron mayores a 0.05, según la tabla de criterios de estadígrafos los datos fueron paramétricos y el t-Student se usó para la prueba de hipótesis

Prueba de la hipótesis general

H₁: La redistribución de la planta en la empresa MASPROD S.A.C., en el año 2019 mejora la productividad.

H₀: La redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., en el año 2019 no mejora la productividad.

La regla de decisión fue:

H₀: $u_{Pa} \leq u_{Pd}$

H_a: $u_{Pa} < u_{Pd}$

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 25. *Contrastación de la hipótesis general según muestras emparejadas*

	N	Media		Desv. Desviación
	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico
Productividad ANTES	4	63.1300	,23239	,46478
Productividad DESPUES	4	80.8200	,75356	1,50712
N válido (por lista)	4			

La tabla 24, se comprobó que la media de la productividad, antes (63.13) fue menor a la productividad, después (80.82), por consiguiente, es aceptado la hipótesis alterna (H_a), el cual indicó que la redistribución de planta en la empresa Masprod S.A.C., mejora la productividad en el año 2019.

Tabla 26. *Prueba T-Student de la Productividad*

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Prod_antes - Prod_despues	-13.64417	2.62111	0.75665	-15.30954	-11.97879	-18.032	11	0.000

De la tabla 16, se puede verificar que la significancia de la prueba T-Student, aplicada a la productividad antes y después es de 0,000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la redistribución de la planta de la empresa MASPROD SAC en el año 2019 mejora la productividad.

Prueba de hipótesis específica eficiencia

H₁. La redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., tiene el efecto de mejorar la eficiencia en el año 2019.

HE₀: La redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., no tiene el efecto de mejorar la eficiencia en el año 2019.

Ho: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 27. *Contrastación de medias de la hipótesis específica eficiencia*

Estadísticos de prueba de medias					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Eficiencia ANTES	4	70,00	71,30	70,575	,59090
eficiencia DESPUES	4	81,70	847,00	84.5000	381,25685
N válido (por lista)	4				

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 26, quedo comprobado que la media de la eficiencia, antes (70,5750) es menor que la media de la eficiencia, posteriormente (84.500), por consiguiente, se aprueba la hipotesis de investigación alterna. Por lo cual queda demostrado que la redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., tiene el efecto de mejora en la eficiencia en el año 2019.

Tabla 28. *Prueba Wilcoxon de la eficiencia*

Estadísticos de prueba

	Eficiencia DESPUES - Eficiencia ANTES
Z	-1,826 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,068

- a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon
- b. Se basa en el rango negativo

La tabla 27, muestra el resultado del valor de la significancia de la eficiencia; este valor antes y después fue de 0.068; por lo cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó que la redistribución de la planta logró mejorar la eficiencia en la empresa Masprod.

Prueba de hipótesis específica eficacia

HE₁: La redistribución de planta de la empresa MASPROD SAC, en el año 2019 tiene el efecto de mejora en la eficacia.

HE₀: La redistribución de planta de la empresa MASPROD SAC, en el año 2019 no tiene el efecto de mejora en la eficacia.

Regla de decisión:

Ho: $uPa \leq uPd$

Ha: $uPa < uPd$

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 29. *Prueba T-Student aplicado a la eficacia*

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilate ral)
					Inferior	Superior	gl	
Par 1	Eficacia_ antes - Eficacia_ despues	-11.44833	2.07321	0.59848	-12.76559	-10.13108	11	0.000

La tabla 28, se puede verificar que la significancia de la prueba T-Student, aplicada a la eficacia antes y después fue de 0,000; por lo cual según regla de decisión se rechazó la hipótesis nula y se aceptó que la redistribución de la planta mejora la eficacia en la empresa Masprod SAC.

V. DISCUSIÓN

Primera Discusión.

De la tabla 7 de la página 48 se evidencio que la media en la productividad antes de realizar la redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., en el año 2019, resulto 63.13%; un valor inferior a la media de la productividad, y después de la redistribución de la planta con un valor de 80.82%; demostrándose un aumento del 17.69 % , el presente resultado coincidió con lo investigado por Campos (2017), en su tesis que concluyo qué al realizar la redistribución de su planta en el área de producción de su empresa mejora la productividad, en forma que realizando una mejor programación en la realización de etapas de producción.: Siendo respaldado por Coronel (2017) que indicó: el objetivo de la distribución de planta es incrementar la productividad total , de la empresa Grifería Industrial y comercial NC S.R.L., Como resultado obtuvo que su productividad llegara a un aumento en 29% y se definió de cuerdo al análisis financiero que la implementación del proyecto es viable.

Segunda discusión

En la tabla 8 de la página 49 se evidencio que la media de la eficiencia antes de la redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C. en el año 2019.Resulto un 70.575%; un valor menor a la media de la eficiencia. Y después de la redistribución de la planta con un valor de 84.5% demostrándose un aumento de 13.925 % , el presente resultado coincidió con lo investigado por González & Tineo (2016), en su investigación obtuvo una mejora la cual le permitió disminuir sus costos y trabajar adecuadamente sin el exceso de recorrido; Siendo respaldado por Alva & Paredes (2014) que sostuvo: como resultado un Van mayor a cero, $TIR > COKyB/C$ mayor a 1, obteniendo un ahorro de S/172,465.00 al año por la eliminación de un recorrido innecesario y también reduciendo los costos de almacenamiento.

Tercera discusión

En la tabla 9 de la página 50, se evidenció que la media de la eficacia antes de la redistribución de la planta de la empresa MASPROD SAC en el año 2019, resultó 89.475%; un valor diminuto a la media de la eficacia resultante después de la redistribución de la planta con un valor de 95.65% demostrándose un aumento de 6.175%, el presente resultado coincidió con lo investigado por Espinoza (2017), en su tesis concluyó que la productividad aumentó en 29% , indico que la distribución de planta tiene un incremento en la productividad total de la organización: Siendo respaldado por Duffa (2013) sostuvo que: una adecuada aplicación del mantenimiento preventivo logra beneficios como la mejora de la mantenibilidad reduciendo el tiempo medio de reparación de unas determinadas máquinas o equipos.

Cuarta discusión

Continuando con los puntos de discusión, sobre los diferentes resultados que se obtuvieron de las variables en estudio. En relación a la variable independiente que fue la redistribución de planta y su dimensión capacidad de planta, se obtuvo resultado del factor de utilización los mismos que se muestran en la tabla 3, página 28; en donde se evidenció las mediciones efectuadas en los cuatro meses de la primera medición en donde como promedio se obtuvo un valor de 70.93%. También como medición de la optimización de espacios los que se muestran en la tabla 12 de la página 35, cuyos valores de sus resultados fueron de 52.4% en la medición inicial y después obtuvo un valor de 76.2%, logrando una mejora del 23.8% sobre la medición inicial. El siguiente factor que permitió medir la capacidad de planta fue la eficiencia valores que se muestra en la tabla 4, página 29, cuyos valores en la medición inicial y final fueron del 70.93% y 95.6% respectivamente. Estos valores permitieron medir la capacidad de planta cuyos resultados se muestran en la tabla 10 y página 34, en donde se obtuvieron resultados en el antes y después valores de 40.57% y 62.25% respectivamente. Todos estos valores como resultados obtenidos permitieron conocer la importancia de la aplicación de la variable independiente que surtieron sus efectos sobre la variable dependiente productividad, además todo ello permitió validar la aceptación de las hipótesis

planteadas en la investigación. Por otro lado, los resultados obtenidos tienen una semejanza con los resultados obtenidos por el investigador, Coronel (2017) quien hizo su estudio cuyo objetivo fue realizar la distribución de planta para incrementar la productividad total en una empresa industrial. Tras el término de su estudio logró incrementar su productividad en un 29% y el análisis financiero que demostró que la implementación del proyecto resultó viable. El autor concluyó que realizando la distribución de su planta optimizó la prolongación del flujo productivo de su organización y aplicando el método a las actividades brindó el mínimo distanciamiento de recorrido entre sus áreas.

Quinta discusión

Otro punto de discusión sobre los resultados obtenidos fueron los valores que se lograron mostrar en la tabla 14, página 37. Los valores que se muestran en dicha tabla los mismos que se obtuvieron como resumen de cada uno de las semanas que fueron medidos el indicador de productividad, este indicador fue el objeto de estudio el cual se pretendió mejorar. Estos valores fueron: en la medición inicial el índice fue de 63.13% y en la medición final luego de la aplicación de redistribución de planta el índice fue del 80.82%; lográndose un incremento del índice de productividad en un 17.69%, dicho valor resultó muy significativo lo cual nos indicó que se pudo alcanzar los objetivos del estudio y permitió también dar por válido las hipótesis planteados en el estudio. En particular este valor obtenido tuvo coincidencia con lo investigado por Alva y Paredes (2014) quienes estudiaron aumentar la producción de la empresa realizando la redistribución de planta y proponer políticas que mejoren su gestión de los inventarios. La disminución de las distancias del trayecto y así aumentar la capacidad productiva. Luego de la aplicación del tratamiento se logró incrementar la capacidad productiva en un 79%, se redujo el stock un 14% en promedio; se obtuvo un ahorro de S/. 127,645 al año por eliminación de recorridos innecesarios y reducir los costos de almacenamiento; dicho valor también nos indicó que la redistribución de planta tuvo un impacto positivo respecto a la productividad y satisfacción de los clientes de la empresa en estudio.

Sexta discusión

Como último punto de discusión, se mostraron los resultados de las dos dimensiones de nuestra variable productividad que fueron la eficiencia y la eficacia; sobre la eficiencia, en la tabla 16, página 38 se logró mostrar los valores obtenidos de la primera dimensión que fue la eficiencia. Estos valores logrados fueron: en la medición inicial el índice de eficiencia fue de 70.93% y en la medición final luego de la aplicación de la distribución de planta el índice fue del 84.5%; lográndose un incremento del índice de eficiencia en un 13.57%, valor significativo que nos indicó que se pudo alcanzar los objetivos del estudio y dar por válido la primera hipótesis específica planteado. Además, sobre los resultados de la segunda dimensión eficacia que se muestra en la tabla 18, página 39 en donde los valores logrados fueron: en la medición inicial el índice de eficacia fue de 89.47% y en la medición final luego de la aplicación de la distribución de planta el índice fue del 95.65%; lográndose un incremento del índice de eficacia en un 6.18%, valor significativo que nos indicó que se pudo alcanzar los objetivos del estudio y dar por válido la segunda hipótesis específica planteado. Estos valores obtenidos tuvieron una coincidencia con lo investigado por Vásquez (2015) en su investigación que fue hacer el rediseño de la planta de una empresa industrial de plásticos que permitieron incrementar los factores de productividad como su eficiencia de los procesos. Como resultado logró un gran impacto porque se distribuyó de una mejor forma los costos, debido a la selección de un personal para asignarlo al nuevo puesto de trabajo se tuvo que elegir de entre los tres trabajadores. El autor concluyó el significado de una buena distribución de trabajo mejora los procesos de los productos o servicios. Fue factible eliminar operaciones innecesarias durante el proceso, lo que resultó en una reducción del 50% en el tiempo de proceso (de 5.298 minutos a 2.669 minutos). Como resultado, hubo una mejora en la productividad. Estos valores obtenidos respaldaron que la variable independiente tuvo un efecto positivo sobre la variable dependiente productividad.

VI.CONCLUSIONES

1. Se concluye de los resultados que se obtuvieron al término de la investigación, se logró mejora la productividad en la empresa Masprod S.A.C. en el año 2019 en un 17.69%, se obtuvo que la media de la productividad anteriormente (63.13%) siendo menor que la media de la productividad después (80.82%), por consiguiente, se afirmó la hipótesis alterna. Por la cual que dando demostrado que la redistribución de la planta en la empresa Masprod S.A.C., en el año 2019 mejora la productividad. Por lo tanto, se logra el objetivo trazado que era la mejora de la productividad en la empresa Masprod S.A.C.2019y en la investigación realizada se puede mostrar un incremento de un 63.13% a un 80.82%.
2. Se concluyó también que los resultados obtenidos luego de la aplicación de la redistribución de la planta de la empresa Masprod se logró mejorar en la eficiencia en 13.925%, se obtuvo que la media de la eficiencia anteriormente (70.575%) es menor que la media de la eficiencia después (84.5%), por consiguiente .se afirmó la hipótesis alterna, se demostró que la redistribución de la planta en la empresa Masprod SAC.2019, tiene el efecto de mejora en la eficiencia.
3. Se concluyó que al término de la aplicación de la redistribución de planta de la empresa MASPROD SAC, se logró mejorar en la eficacia en 6.175%, se obtuvo que la media de la eficacia anteriormente (89.475%) es mayor que la media de la eficacia después (95.65%), por consiguiente, se afirmó la hipótesis alterna, por la cual quedó demostrado que la redistribución de planta mejoró en la eficacia de la empresa Masprod.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para empresas que han llegado al punto de saturación de sus actuales espacios físicos e infraestructura, la cual fue diseñada solo para una fábrica, pues con mayor uso, es necesario proponer una redistribución de la planta en función de las necesidades laborales, señalización adecuada de áreas, corredores bien definidos y la reducción de riesgos de aplastamiento en este proyecto.
2. Se recomienda a la empresa realizar un diseño de redistribución de planta acorde a las necesidades laborales para incrementar la productividad logrando un efecto de mejora en la eficiencia.
3. Se recomienda realizar una capacitación en redistribución de planta para tener un mejor control de la ejecución de los trabajos logrando un efecto de mejora en la eficacia.

REFERENCIAS

- AGUILAR, A. W. y SÁENZ, C.M., 2017. *Evaluación de la productividad actual y rediseño de la Distribución de planta para su mejoramiento en la Factoría correa WAN- Chiclayo 2016* [en línea]. Tesis de pregrado. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4465>
- ALARCÓN, R., VARGAS, S. y VIDAL, L., 2016. *Propuesta para la mejora de la productividad en el proceso de subcontratación del personal en una empresa metalmecánica* [en línea]. Tesis de maestría. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620934>
- ALVA, D. y PAREDES, D., 2015. *Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6017>
- ARANA, L., 2014. *Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1049>
- ARANCIBIA, C., 2012. *Mejoramiento de productividad mediante distribución de instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil* [en línea]. Tesis de pregrado. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112017>
- ARANÍBAR, M., 2016. *Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera* [en línea]. Tesis de pregrado. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Disponible en:
- ARIAS, F., 2016. *El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología científica*. 6ta Edición. Venezuela: Editorial Episteme C.A. ISBN 9800785299.
- BAENA, G., 2014. *Metodología de la investigación*. México: Editorial Patria S.A. de C.V. ISBN s.n.
- BARRAGÁN, F. y CÁRDENAS, F., 2008. *Redistribución de planta para el cambio de tecnología en el proceso de producción de empanadas de la empresa Sheleka* [en línea]. Tesis de pregrado. Colombia: Universidad de la Salle. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=ing_alimento
- BARREIRO, A., VAAMONDE, A. y GUIZANDE, C., 2006. *Tratamiento de Datos con R, Estadística y SPSS*. España: Edición Díaz de Santos. ISBN 9788499696126.

- BRUHN, K., 2015. *La comunicación y los medios: metodologías de investigación cualitativa y cuantitativa*. México: Fondo de cultura económica. ISBN 9786071626561.
- CASALLAS, S.L. y MEDINA, P.C., 2015. *Diseño de la distribución de planta y la cadena de abastecimiento de la empresa alimentos del amor* [en línea]. Tesis de pregrado. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria Losa Libertadores. Disponible en: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/473>
- CASTAÑEDA, B.A., 2016. *Redistribución del almacén de archivos para la mejora de la calidad de servicio en Sedapal, El Agustino, Lima, 2016* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/2973>
- CEGARRA, J., 2012. *Evaluación de la eficiencia de la investigación*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN 9788499690278.
- CHAVARRÍA, C., 2017. *Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de cromo duro de la empresa Recolsa S.A; callao, 2017* [en línea]. Tesis de pregrado. Callao, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1417>
- COLLAZOS, C., 2013. *Rediseño del sistema productivo utilizando técnicas de distribución de planta* [en línea]. Tesis de pregrado. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12157/1/8912504.2013.pdf>
- CORONEL, G., 2017. *Distribución de planta para incrementar la productividad en la empresa grifería industrial y comercial NC S.R.L., Lima, 2017* [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1439>
- CURILLO, M., 2014. *Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa* [en línea]. Tesis de pregrado. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7302>
- DE LA FUENTE, D. y FERNÁNDEZ, I., 2015. *Distribución en planta*. España: Servicio de Publicaciones. Universidad Oviedo. ISBN 8474689902.
- DE LA ROSA, A. y DOVALE, P., 2008. *Optimización de los procesos de almacenamiento: diseño de un sistema de gestión y control de inventarios para la empresa ECA LTDA* [en línea]. Tesis de pregrado. Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/777>
- DESSLER, G., 2010. *Administración de personal*. 8ª ed. México D.F.: Pearson educación. ISBN 9684444885.

- DÍAZ, B., 2013. *Disposición de planta*. 2ª ed. Lima, Perú: Fondo editorial de la Universidad de Lima. ISBN 9789972451973.
- GARCÍA, R., 2015. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2a. ed. México D.F.: McGraw Hill. ISBN 9789701046579.
- GESTIÓN, 2012. SNI: Producción metalmecánica crecería hasta en un 10% este año. *Gestion* [en línea]. [consulta: octubre 2018]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/sniproduccion-metalmecanicacreceria-10-ano-21723>
- GIL, J., 2016. *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. 1era Edición. Madrid: Edición Digital.
- GONZÁLEZ, J. y TINEO, P., 2015. *Redistribución de planta del área de producción para mejorar la productividad en la empresa hilados Richards S.A.C – Chiclayo 2015* [en línea]. Tesis de pregrado. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/xmlui/handle/uss/2309>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2010. *Metodología de la Investigación*. 5a. ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana. ISBN 9701057538.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, M. del P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ª. ed. México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, s.a. de C.V. ISBN 9781456223960.
- HSEC, 2014. ¿Es compatible la productividad y la seguridad laboral?. *emb* [en línea]. [consulta: noviembre 2018]. Disponible en: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=358&edi=16&xit=escompatible->
- HUILLCA, M. y MONZÓN, A., 2015. *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6501>
- KANAWATY, G. 2011. *Introducción al estudio del trabajo*. 4a. ed. México D.F.: Limusa. ISBN 9221071081.
- MARAÑÓN, E., 2014. *Diseño e implementación del planeamiento sistemático en la disposición de planta de una empresa de bordados y estampados* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1051>.
- MEDIANERO, D., 2016. *Medición del estudio de trabajo*. Lima, Perú: Editorial Universidad Nacional de San Marcos. ISBN 9786123044152

- MORILLO, R., 2015. *Propuesta de distribución en planta de una fábrica de muebles como herramienta de mejora de la productividad* [en línea]. Tesis de pregrado. Castellón, España: Universitat Jaume I. Disponible en: <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/149426>
- MUTHER, R. 1968. *Planificación y proyección de la empresa industrial: método S.L.P.: Systematic Layout Planning*. 2ª ed. España: Editores Técnicos Asociados. ISBN s.n.
- MUTHER, R., 1981. *Distribución de planta*. 4ª ed. España: Editorial Hispano Europea. ISBN 9788425504617.
- ÑAUPAS, H., MEJÍA, E., NOVOA, E. y VILLAGÓMEZ, A., 2014. *Metodología de la investigación: Cuantitativa, Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 4a. ed. Bogotá: Ediciones de la U. ISBN 9789587621884.
- ORTEGA, P. 2004. "Systematic Layout Planning SLP" y "Teoría de la Topogénesis" como bases metodológicas para proponer un cambio de paradigma en la concepción de diseño de un edificio industrial. *Upcommons* [en línea]. [consulta: noviembre 2018]. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/115297/6_04_Paola%20Ortega_FINAL.pdf
- OSPINA, J.P., 2016. *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en ate lima, Perú* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2470>
- PAZ, L., 2014. *Propuesta para la optimización de espacio y procedimientos de un departamento de bodega* [en línea]. Tesis de pregrado. Guatemala: Universidad de San Carlos. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1294_IN.pdf
- PLATAS, J. y CERVANTES, M.I., 2014. *Planeación diseño y layout de instalaciones: Un enfoque por competencias*. México: Grupo editorial patria. S.A. de C.V. ISBN 9786074389296.
- QUESADA, M. y VILLA, W., 2007. *Estudio del trabajo notas de clase*. Medellín, Colombia: Fondo editorial ITM. ISBN 9789589827598.
- SHIM, J. y SIEGEL, J., 2009. *Operations management*. U.S.A.: Barron's educational series, Inc. ISBN 978-0764105104.
- SUÑÉ, A., GIL, F. y ARCUSA, I., 2014. *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. 2ª ed. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. S.A. ISBN 9788479781767.
- VALDERRAMA, S., 2014. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta*, 3a. ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos EIRL. ISBN s.n.

- VÁSQUEZ, J., 2015. *Rediseño de planta para aumentar la eficiencia y productividad de la planta de inyección de plástico, industrias Súper Cali S.A.* [en línea]. Tesis de pregrado. Colombia: Universidad de San Carlos. Disponible en: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/8545/1/T06338.pdf>
- VELASCO, J., 2010. *Organización de la producción: Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos. Teoría y práctica.* 2ª ed. Madrid, España: Ediciones pirámide grupo Anaya, S.A. ISBN 9788436823615.
- VENTURA, J. 2009. *Perspectivas económicas de la educación.* España: Edicions de la Universitat de Barcelona. ISBN 9788483380659
- YUNI, J. y URNANO, C., 2014. *Técnicas para investigar, Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación.* Argentina: Editorial Brujas. ISBN 9875910198.

ANEXOS

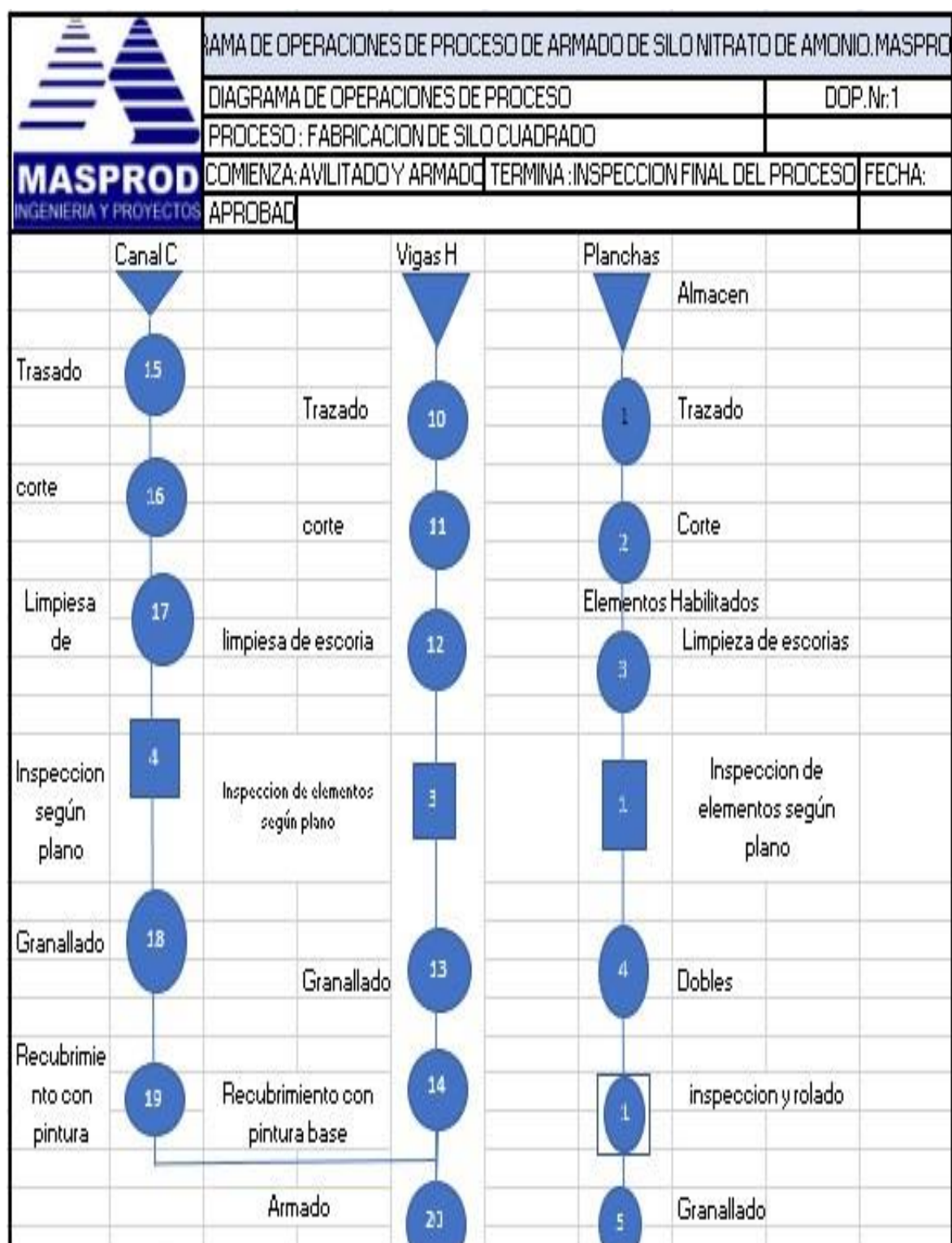
Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

MATRIS DE OPERACIONALIZACION PARA LA REDISTRIBUCION DE PLANTA EN LA EMPRESA MASPROD S.A.C.2019.								
VARIABLES	DIMENSION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	FORMULA
INDEPENDIENTE REDISTRIBUCION DE PLANTA	Díaz, B., Jarufe, B & Noriega, M. (2013) nos dan una definición conceptual sobre distribución de planta: La distribución de planta significa el replanteamiento de la disposición existente, el nuevo plan de propuesto de distribución o el trabajo de hacer una distribución de planta. Por tanto, una distribución de planta puede entenderse como el trabajo en una instalación existente, un proyecto o una tarea (p.66).	Por lo tanto, se puede entender que la distribución es un ordenamiento adecuado de todas las áreas y máquinas que hay en una empresa, la cual se aprovecharan espacios, la distribución de planta tiene distintos tipos la cual nos ayudará a identificar cual podría aplicase.	CAPACIDAD DE PLANTA	FACTOR DE UTILIZACION(U)	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$U=NHP/NHR$
				FACTOR DE EFICIENCIA(E)	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$E=NHE/NHP$
			OPTIMIZACION DE ESPACIO	UTILIZACION DE ESPACIO	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$\text{Espacio volumetrico}=(\text{ancho} \times \text{largo}) \times \text{altura}$
				AREA OPTIMA	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$\text{Area Optima}=(\text{Area inicial}-\text{Area final})$
DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	Según, Medianero (2016) indico que: "Existe un consenso en definir la productividad, en términos generales, como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales". (p.24)	La productividad es mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos productivos, utilizando la menor cantidad de insumos.	EFICIENCIA	EFICIENCIA DE LA PRODUCCION	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$\text{Eficiencia}=\frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimadas}}$
			EFICACIA	EFICACIA DE LA PRODUCCION	RAZON	Ficha de recoleccion de datos	Mensual	$\text{Eficacia}=\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$









Anexo 2. Matriz de consistencia.

REDISTRIBUCION DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACION DE SILOS EN LA EMPRESA MASPROD SAC.2019.								
Pregunta de investigación	objetivo	Hipotesis	Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal	Redistribución de Planta	DIAS.B.JARUFE.B&NORIEG A:M.(2013)Nos da una definición conceptual sobre distribución de planta : "La distribución de planta significa el replanteamiento de la disposición existente ,el nuevo plan propuesto de distribución o el trabajo de hacer una distribución de planta .Por tanto,una distribución de planta puede entenderse como el trabajo en una instalación existente ,un proyecto o una tarea"(p66)	CAPACIDAD DE PLANTA	Factores de Utilización(U) $U = \frac{\text{Número de horas productivas}}{\text{Número de horas reales}} \times 100$	Razón	Recolección de datos
¿Qué efecto tendrá la distribución de planta en la productividad en la fabricación de silos en la empresa Masprod S.A.C.2019?	Determinar el efecto de la redistribución de planta en la fabricación de silos.	La redistribución de planta mejorará la productividad en la Empresa Masprod S.A.C.				Factores de Eficiencia(E) $E = NHE / NHP$	Razón	Recolección de datos
Es específica	Específicos	Secundaria			Optimización de Espacio	Utilización de espacio Espacio Volumetrico=(ancho x largo)xaltura	Razón	Recolección de datos
¿Qué efecto tendrá la capacidad de planta en la eficiencia de la producción en la fabricación de silos de la empresa Masprod S.A.C.?	Determinar el efecto del factor de utilización en la eficiencia de producción en la fabricación de silos en la empresa Masprod SAC.	La Optimización de espacio mejorará la eficiencia de la producción en la empresa Masprod SAC.				Área Optima Area Optima=(Area inicial-Area final)	Razón	Recolección de datos
¿Qué efecto tendrá la capacidad de planta en la eficacia de producción en la fabricación de silos en la empresa Masprod SAC.?	Determinar el efecto del factor de utilización en la eficacia de producción en la empresa Masprod SAC.	La Optimización de espacio mejorará la eficacia de la producción en la empresa Masprod SAC.	Productividad	Para Mediana (2016) indica: La Productividad es la relación entre la Producción de Bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o Ventas en el de la Serviciaria, y la Cantidad de insumos utilizados. De esta manera, el concepto de productividad es igualmente aplicable a una empresa industrial de servicios, a un comercio, a una industria o al agregado de la economía (p. 190).	Eficiencia	Eficiencia de Producción $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimada}}$	Razón	Recolección de datos
					Eficacia	Eficacia de Producción $\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$	Razón	Recolección de datos


Anexo 3. Diagrama operación de procesos – etapa inicial



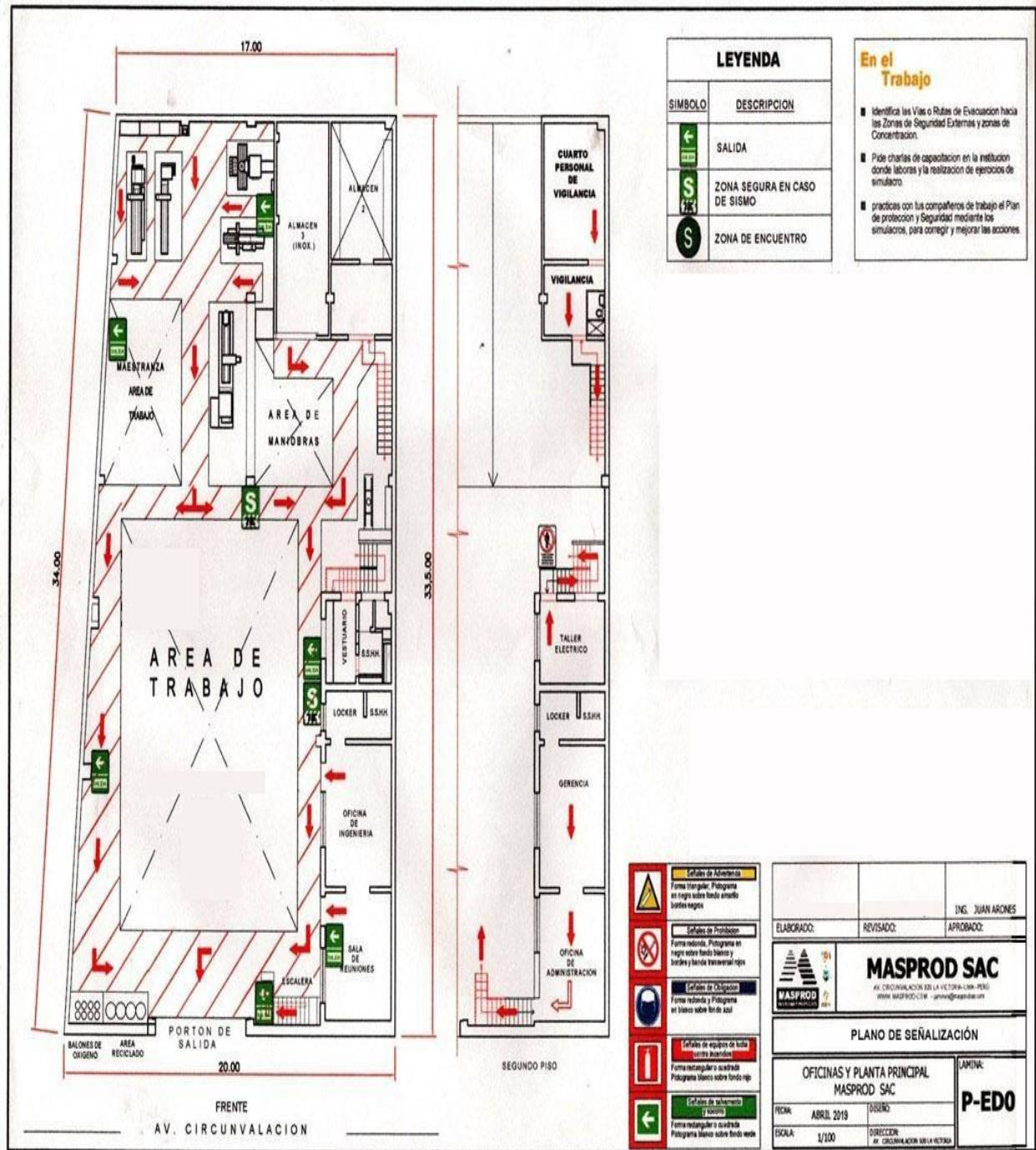
Anexo 4. Diagrama de actividades de proceso – etapa inicial

Proceso		fabricacion de silos			Analista						
Inicio				Termino			Hoja		1 de 1		
N°	ACTIVIDADES	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (hr)	Símbolos						Observaciones
											
1	Recepción de materiales	20	0	0.5	•						
2	Preparación de los sistemas	3	0	1.5	•						
3	Acomodamiento del equipo	1	0	1.5	•						
4	Preparación del material	30	0	2	•						
5	Traslado del vigas al área de armado y soldeo	1	10	0.6		•					
6	Armar silos	1	0	20	•						
7	Inspeccionar de las dimensiones y puntos de soldadura	20	0	0.5			•				
8	Ensamblado de cartelas	6	0	2	•						
9	Inspeccionar dimensiones	1	0	0.3			•				
10	Alinear la estructura	1	0	0.3	•						
11	Ensamblar estructura del techo	1	0	1.5	•						
12	Inspeccionar dimensiones	1	0	0.3			•				
13	Alinear la estructura	1	0	0.3	•						
14	Soldar estructura del techo en su totalidad	1	0	2	•						
15	Inspeccionar estructura	1	0	0.2			•				
16	Enderezar toda la estructura	1	0	0.2	•						
17	Colocar refuerzos a todas las estructuras	8	0	0.2	•						
18	Inspeccionar el armado	1	0	0.5			•				
19	Armar cuerpos	1	0	2	•						
20	Armar vigas	2	0	2	•						
21	Armar cuadros de vigas	16	0	2	•						
22	Inspeccionar soldadura	1	0	0.5			•				
23	Preparar juntas de soldadura	1	0	0.5	•						
24	traslado de maquina de soldar	1	6	0.5		•					
25	Juntar parte inferior del silo	1	0	8	•						
26	Inspeccionar uniones soldadas y rematadas	1	0	0.5			•				
27	Armar partes laterales del cuerpo de silo	6	0	20.5	•						
28	Corregir y remate de soldadura en forrado	1	0	2	•						
29	Inspeccion de soldadura	1	0	0.5			•				
30	inspeccion de pintura	9	0	0.5	•						
Total		140	16	73.9	45	4	16	1			

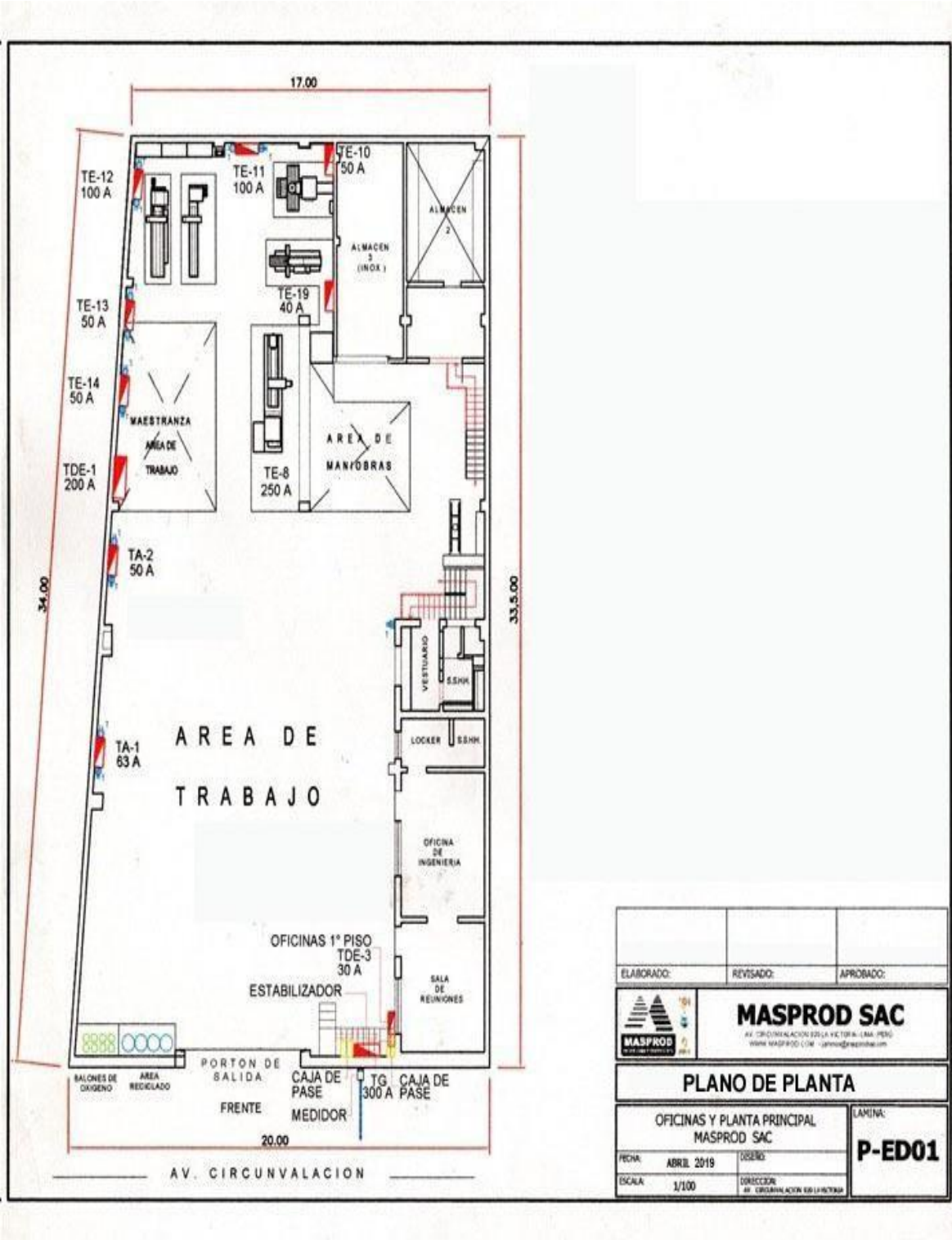
Anexo 5. Diagrama DAP de la empresa Masprod S.A.C.

DIAGRAMA DAP EMPRESA MASPROD SAC 2019						
DIAGRAMA			RESUMEN			
OBJETO:			OPERACIÓN	19		
			TRANSPORTE	3		
			ESPERA	1		
ACTIVIDAD: FABRICACION DE SILO DE ALMACENAMIENTO			INSPECCION	9	MASPROD INGENIERIA Y PROYECTOS	
			ALMACEN	0		
LUGAR AREA: Masprod S.A.C.			DISTANCIA	88.6	FECHA:	DAP Nr:
APROBADO:			TIEMPO	219		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO	
						OBSERVACION
	Recepcion del material	35	0	8		
	Traslada del material	35	15	1		
	Traslada	35	1	2		
	Corte y virulada	155	5	8		
	Limpieza de arcaria	155	0	8		
	Inspeccion de elementos según plan	155	0	1		
	Doblar de las planchar	12	2	8		
	Inspeccion de medirar del doblar	12	0	1		
	Traslada a la granallada y granallada	70	32.8	16		
	Recubrimiento con pintura base	155	0	4		
	Traslada de granallada al taller	155	32.8	3		
	Ubicacion de las piezas	155	0	2		
	Armado según plano	155	0	16		
	Apuntalada	155	0	4		
	Inspeccion de virul	155	0	1		
	Saldos	155	0	16		
	Limpieza de juntar	155	0	8		
	Inspeccion de cateta	77.5	0	4		
	Ensamble de estructura y cuerpo	2	0	8		
	Inspeccion de medirar	8	0	1		
	Union de insertar de canalera	12	0	24		
	Union de cartelar de amarra	18	0	24		
	Inspeccion de dimensionar	4	0	1		
	Saldos de estructura	120	0	16		
	Limpieza mecanica	120	0	8		
	Inspeccion de soldadura	60	0	1		
	Placa de juntar	25	0	8		
	Limpieza mecanica para pintura	1	0	8		
	pintura base	1	0	2		
	inspeccion de pintura base	1	0	1		
	Pintada acabada	1	0	4		
	medicion de exponer de pintura	10	0	2		
	Total:	2364.5	88.6	219		

Anexo 6. Plano de señalización de la empresa

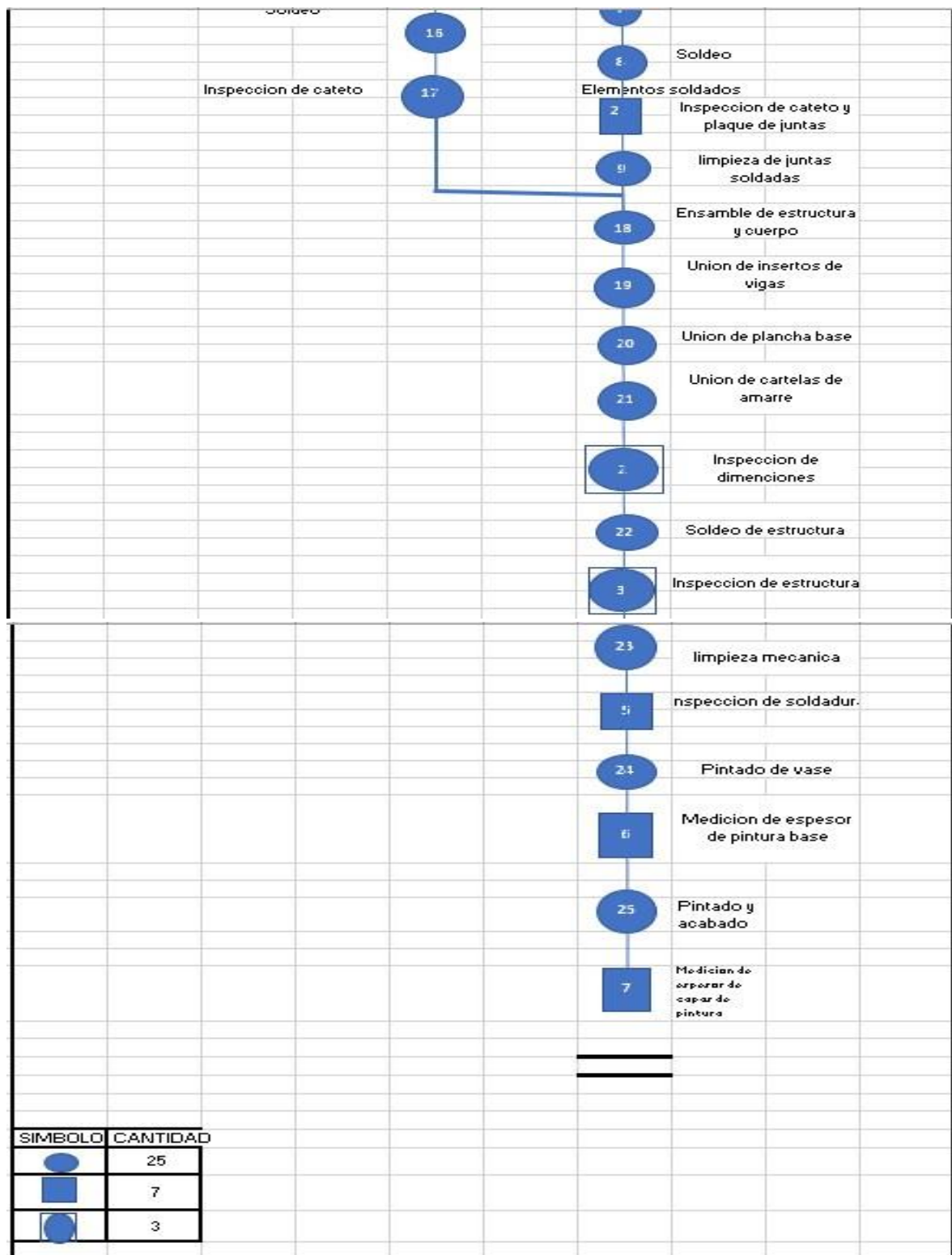


Anexo 7. Plano de áreas de trabajo de la empresa.



Anexo 8. Diagrama de operación de procesos – propuesto





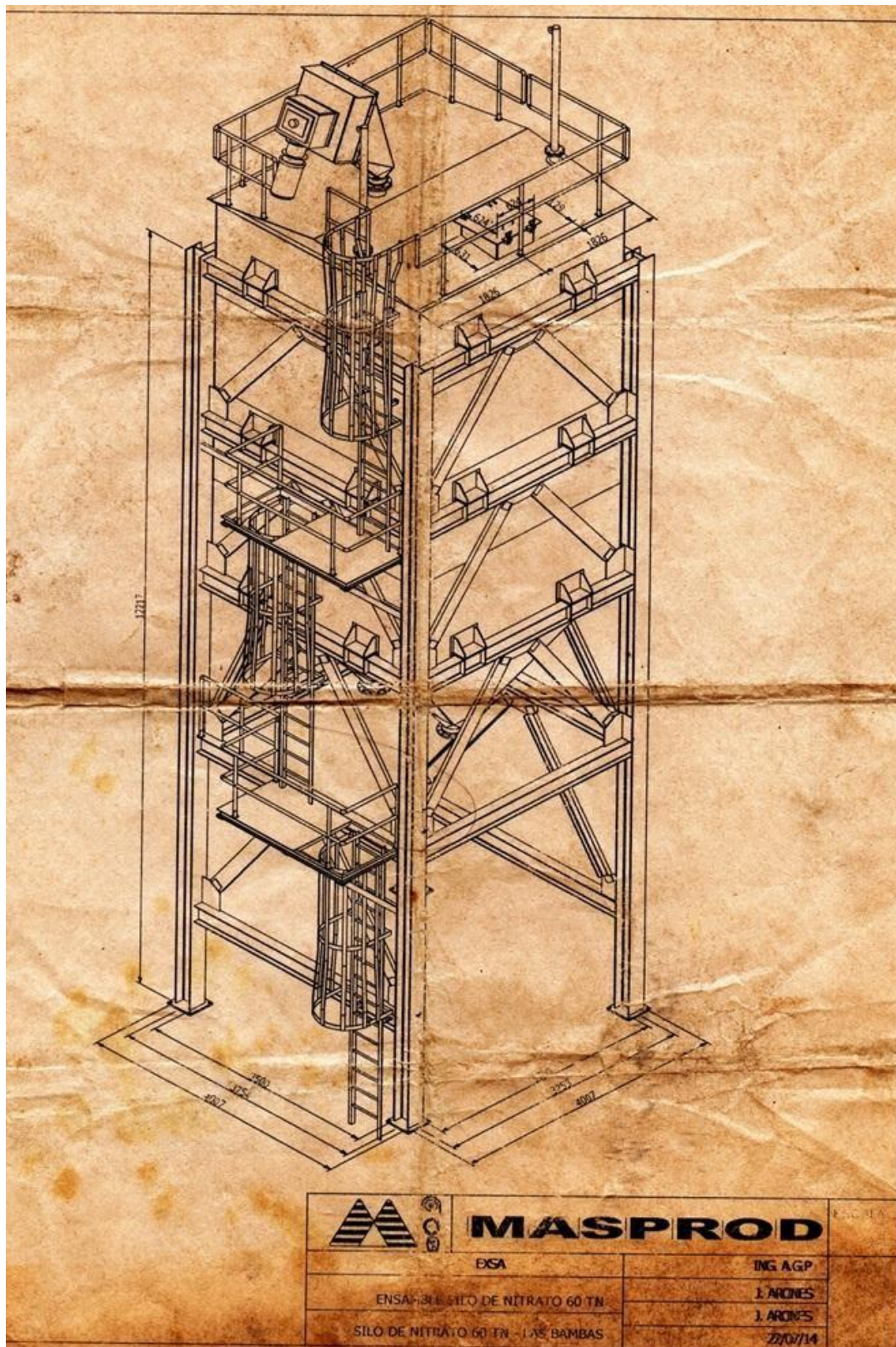
Como se menciona en el diagrama la redistribución de planta ayuda en la fabricación de los silos acortando distancias y optimizando espacios en base a una mejora en la productividad, la cual beneficia al trabajador y al empresario.

Anexo 9. Diagrama de operaciones DAP - propuesto.

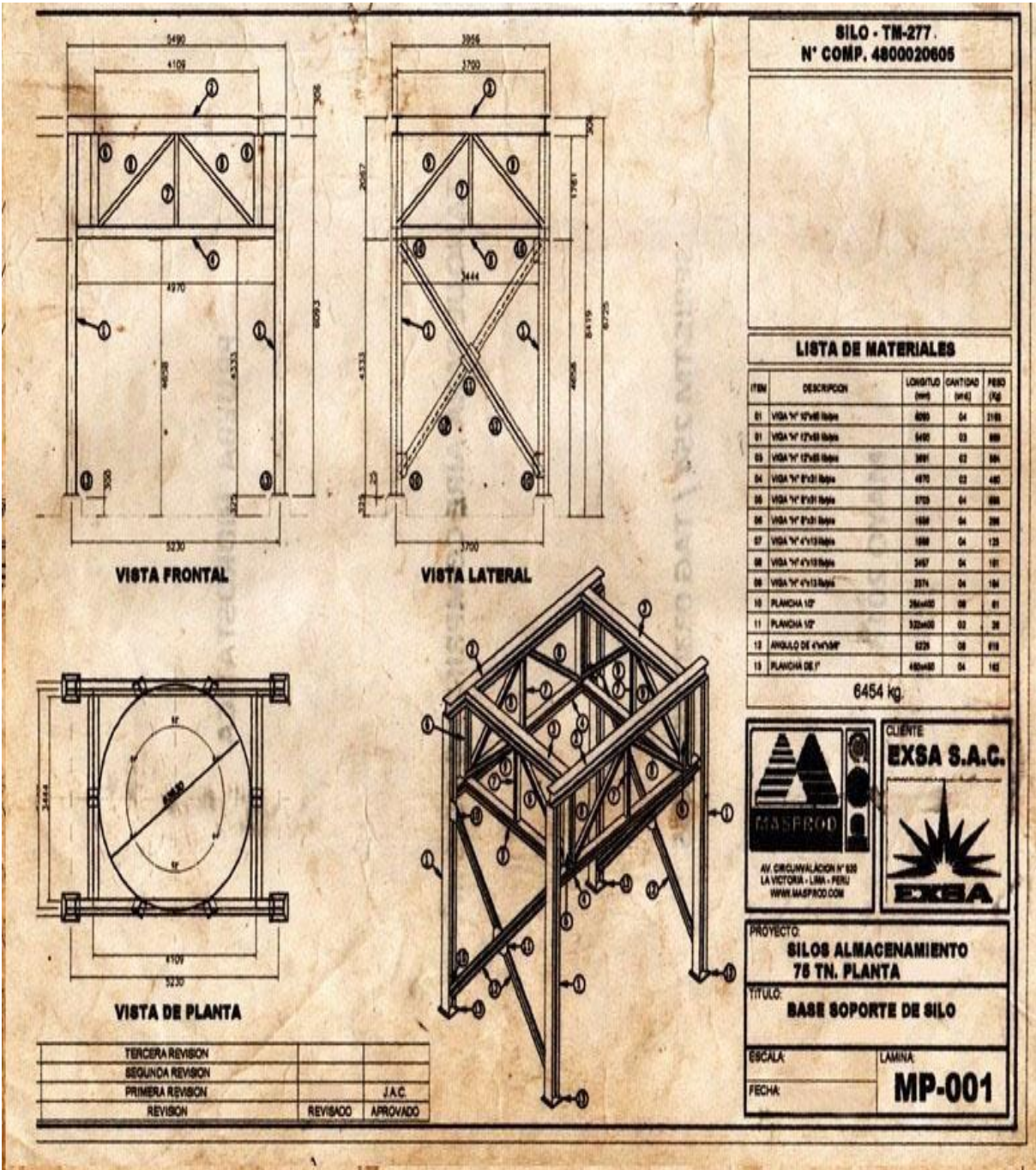
DIAGRAMA DAP EMPRESA MASPROD SAC 2019							
DIAGRAMA			RESUMEN				
OBJETO:			OPERACIÓN		19		
			TRANSPORTE		3		
			ESPERA		1		
ACTIVIDAD: FABRICACION DE SILO DE ALMACENAMIENTO			INSPECCION		9		
			ALMACEN		0		
LUGAR AREA: Masprod S.A.C.			DISTANCIA		88.6	FECHA:	DAP Nr:
APROBADO:			TIEMPO		219		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO		
							OBSERVACION
	Recepcion del material	35	0	8			
	Traslado del material	35	15	1			
	Traslado	35	1	2			
	Corte y virulada	155	5	8			
	Limpieza de escoria	155	0	8			
	Inspeccion de elementos según plano	155	0	1			
	Doblar de las planchar	12	2	8			
	Inspeccion de medir del doblar	12	0	1			
	Traslado a la granallada y granallada	70	32.8	16			
	Recubrimiento con pintura base	155	0	4			
	Traslado de granallada al taller	155	32.8	3			
	Ubicacion de las piezas	155	0	2			
	Armado según plano	155	0	16			
	Apuntalada	155	0	4			
	Inspeccion de virul	155	0	1			
	Solda	155	0	16			
	Limpieza de juntar	155	0	8			
	Inspeccion de catata	77.5	0	4			
	Ensamble de estructura y cuerpo	2	0	8			
	Inspeccion de medir	8	0	1			
	Union de insertar de canal c	12	0	24			
	Union de cartelar de amarre	18	0	24			
	Inspeccion de dimensionar	4	0	1			
	Solda de estructura	120	0	16			
	Limpieza mecanica	120	0	8			
	Inspeccion de soldadura	60	0	1			
	Placa de juntar	25	0	8			
	Limpieza mecanica para pintada	1	0	8			
	pintura base	1	0	2			
	inspeccion de pintura base	1	0	1			
	Pintada acabada	1	0	4			
	medicion de esperar de pintura	10	0	2			
	Total:	2364.5	88.6	219			

En este nuevo diagrama para la fabricación de silo de nitrato en la empresa, como se ve en la imagen la cantidad de piezas es 2364.5 unidades y 219 es el tiempo aproximado para realizar el trabajo, el diagrama DAP nos ayuda a mejorar la producción en la fabricación.

Anexo 10. Plano de silo de almacenamiento de nitrato.



Anexo 11. Planos de estructural de silo



Anexo 12. Instrumento de medición del Factor de utilización

$FACTOR\ DE\ UTILIZACION = \frac{Numero\ de\ horas\ productivas}{Numero\ de\ horas\ reales} \times 100$			
Instrumento de medición del mes de Agosto - Antes De La Implementación			
Día	Numero de horas Productivas	Numero de horas reales	Factor de Utilizacion
1	6	8	0.75
2	6	8	0.75
3	6	8	0.75
4	4	8	0.50
5			
6	6	8	0.75
7	6	8	0.75
8	6	8	0.75
9	6	8	0.75
10	6	8	0.75
11	4	8	0.50
12			
13	6	8	0.75
14	6	8	0.75
15	6	8	0.75
16	6	8	0.75
17	6	8	0.75
18	4	8	0.50
19			
20	6	8	0.75
21	6	8	0.75
22	6	8	0.75
23	6	8	0.75
24	6	8	0.75
25	4	8	0.50
26			
27	6	8	0.75
28	6	8	0.75
29	6	8	0.75
30	6	8	0.75
31	6	8	0.75
Total	154	216	19.25

Anexo 13. Instrumentó de medición del factor de utilización Pos Test.

$$\text{Factor de Utilizacion} = \frac{\text{Numero de horas productivas} \times 100}{\text{Numero de horas reales}}$$

Instrumento de medicion del mes Febrero- Después De La Implementación			
Día	Numero de horas productivas	Numero de horas Reales	Factor de Utilizacion
1	7	8	0.88
2	7	8	0.88
3			
4	7	8	0.88
5	7	8	0.88
6	7	8	0.88
7	7	8	0.88
8	7	8	0.88
9	7	8	0.88
10			
11	7	8	0.88
12	7	8	0.88
13	7	8	0.88
14	7	8	0.88
15	7	8	0.88
16	7	8	0.88
17			
18	7	8	0.88
19	7	8	0.88
20	7	8	0.88
21	7	8	0.88
22	7	8	0.88
23	7	8	0.88
24			
25	7	8	0.88
26	7	8	0.88
27	7	8	0.88
28	7	8	0.88
Total	168	192	21.00

Anexo 14. Instrumento de medición del factor de eficiencia Pre. Test.

Instrumento de medicion de la eficiencia - Agosto			
Fecha	Horas actuales	Horas máquinas estimadas	Eficiencia HMA/HME
1	6	8	0.75
2	6	8	0.75
3	6	8	0.75
4	4	8	0.5
5			
6	6	8	0.75
7	6	8	0.75
8	6	8	0.75
9	6	8	0.75
10	6	8	0.75
11	4	8	0.5
12			
13	6	8	0.75
14	6	8	0.75
15	6	8	0.75
16	6	8	0.75
17	6	8	0.75
18	4	8	0.5
19			
20	6	8	0.75
21	6	8	0.75
22	6	8	0.75
23	6	8	0.75
24	6	8	0.75
25	4	8	0.5
26			
27	6	8	0.75
28	6	8	0.75
29	6	8	0.75
30	6	8	0.75
31	6	8	0.75

Anexo 15. Instrumento de medición del factor de eficiencia Post-Test

Instrumento de medición de la eficiencia - Abril			
Fecha	Horas máquinas actuales	Horas máquinas estimadas	Eficiencia HMA/HME
1	7	8	0.88
2	7	8	0.875
3	7.5	8	0.9375
4	7	8	0.875
5	7	8	0.875
6	5	8	0.625
7			
8	7	8	0.875
9	7.5	8	0.9375
10	7.5	8	0.9375
11	7	8	0.875
12	7	8	0.875
13	7	8	0.875
14			
15	7	8	0.875
16	7.5	8	0.9375
17	7	8	0.875
18	7	8	0.875
19	7	8	0.875
20	7	8	0.875
21			
22	7	8	0.875
23	7	8	0.875
24	7	8	0.875
25	7	8	0.875
26	7.5	8	0.9375
27	6	8	0.75
28			
29	7	8	0.875
30	7	8	0.875

Anexo 16. Instrumento de medición de la Productividad

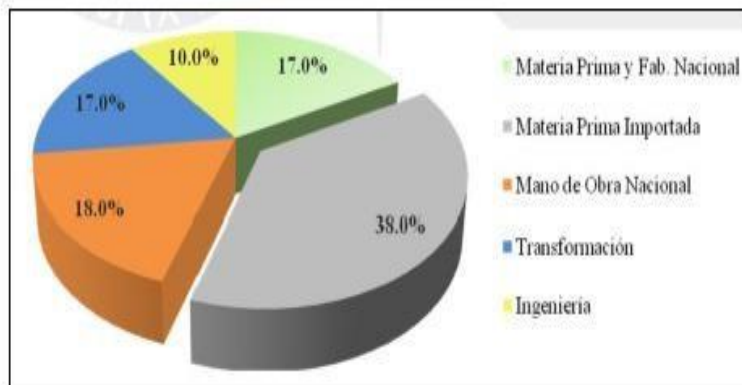
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - Enero							
Fecha	Horas Máquinas Actual	Horas Máquinas Estimadas	EFICIENCIA HHA/HHE	U. Producidas	U. Programadas	EFICACIA UProdu/UProgra	PRODUCTIVIDAD (EFICIENCIAxEFICACIA)
1	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
2	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
3	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
4	7.5	8	93.8%	0.074	0.11	67.3%	63.07%
5	6	8	75.0%	0.074	0.11	67.3%	50.45%
7	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
8	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
9	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
10	7.5	8	93.8%	0.074	0.11	67.3%	63.07%
11	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
12	6	8	75.0%	0.074	0.11	67.3%	50.45%
14	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
15	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
16	7.5	8	93.8%	0.074	0.11	67.3%	63.07%
17	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
18	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
19	6	8	75.0%	0.074	0.11	67.3%	50.45%
21	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
22	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
23	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
24	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
25	7.5	8	93.8%	0.074	0.11	67.3%	63.07%
26	6	8	75.0%	0.074	0.11	67.3%	50.45%
28	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
29	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
30	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%
31	7	8	87.5%	0.074	0.11	67.3%	58.86%

Anexo 17. Cronograma para realizar el trabajo

[illegible]

Anexo 18. Contribución en las industrias - Imagen de Silo de almacenamiento.

Gráfico 19. Contribución de la industria nacional



Fuente: CORMEI Contratistas Generales



Silo de almacenamiento

Anexo 19. Fabricación de silo de almacenamiento



Anexo 20. Certificado del Practicante



MASPROD S.A.C.

Av. Circunvalacion N° 920 La Victoria Lima - Perú Telf.: 324-6154 / 474-5453 Telefax: (511) 474-5445
www.masprodsac.com e-mail: oadministracion@masprodsac.com

CERTIFICADO DE TRABAJO

El que suscribe certifica que:

El Sr. **SANTIAGO SEDANO ZEGARRA** con D.N.I. N° 40291960
labora en nuestra empresa desde del JUNIO 2017 hasta la actualidad
desempeñándose en el cargo de PRÁCTICANTE DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

En su permanencia demostró eficiencia, puntualidad y responsabilidad.

Se expide la presente para los fines que estime conveniente.

Lima, 07 de Mayo del 2019


MASPROD S.A.C.
Ing. Juan M. Arónes C.
Gerente General

Anexo 21. Valides del Instrumento de medición - 1

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE 1 Redistribución de planta

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Capacidad de planta	Si No	Si No	Si No	
1	Factor de utilización (U) : $U = \text{NHP} / \text{NHR}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Factor de Eficacia (E) : $E = \text{NHE} / \text{NHP}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Capacidad de planta =</p> $\frac{\text{Unid.}}{\text{NHE} \cdot \text{H}} \times \frac{\text{\# Máquin.}}{\text{Hombres}} \times \frac{\text{Días}}{\text{Semana}} \times \frac{\text{NHR}}{\text{Turno}} \times \frac{\text{U}}{\text{Día}} \times \frac{\text{E}}{\text{NHP}} \times \frac{\text{NHE}}{\text{NHP}}$ <p>= Unidades / semana</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	DÍAZ, B., JARUFE, B. & NORIEGA, M. (2013 p. 81)				
	Optimización de espacio	Si No	Si No	Si No	
1	Utilización de espacio : $\text{Espacio Volumétrico} = (\text{Ancho} \times \text{largo}) \times \text{altura}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Área optima : $\text{Área optima} = (\text{área inicial} - \text{Área final})$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MEYERS, F. & STEPHENS, M. (2011 p. 427)				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Panta Salazar Jamín Francisco DNI: 02636381

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 de julio del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Eficiencia	Si No	Si No	Si No	
	Eficiencia de la productividad Eficiencia = Horas hombre actual Horas hombre estimadas MEDIANERO, D. (2016, p. 190)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Eficacia	Si No	Si No	Si No	
	Eficacia de la productividad Eficacia = Unidades producidas Unidades programadas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Especialidad del validador: Ing. Industrial

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

05 de Julio del 2018

Trans. ant. S.

Firma del Experto Informante.

Anexo 22. Valides del Instrumento de medición - 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE 1 Redistribución de planta

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Capacidad de planta	Si No	Si No	Si No	
1	Factor de utilización (U) : $U = NHP/NHR$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Factor de Eficacia (E) : $E = NHE/NHP$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Capacidad de planta =</p> $\frac{\text{Cuello de botella}}{\text{Unid.} \times \frac{\text{NHE} \times \text{H}}{\text{NHE} \times \text{M}}} \times \frac{\text{Días}}{\text{Semana}} \times \frac{\text{NHR}}{\text{Turno}} \times \frac{\text{Turnos}}{\text{Día}} \times \frac{\text{U}}{\text{NHP}} \times \frac{\text{E}}{\text{NHE}}$ <p>= Unidades /semana</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DÍAZ, B., JARUFE, B. & NORIEGA, M. (2013 p. 81)				
	Optimización de espacio	Si No	Si No	Si No	
1	Utilización de espacio : Espacio Volumétrico = (Ancho x largo) x altura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Área optima : Área optima=(área inicial- Área final)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MEYERS, F. & STEPHENS, M. (2011 p. 427)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable [] ☐ Aplicable después de corregir [] ☐ No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ (Mg): SANTO ESPINOZA CARLOS DNI: 07187345

Especialidad del validador: Ing. Ind.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 de 07 del 2018

Firma del Experto Informante.

[illegible]

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Especialidad del validador: Enfermería

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...de...del 20...

Firma del Experto Informante.

Anexo 23. Valides del Instrumento de medición - 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE 1 Redistribución de planta

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Capacidad de planta	Si No	Si No	Si No	
1	Factor de utilización (U) : $U = \frac{NHP}{NHR}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Factor de Eficacia (E) : $E = \frac{NHE}{NHP}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Capacidad de planta =</p> <p> $\frac{\text{Quinto de planta}}{\text{Unidad}} \times \frac{\text{Máquina}}{\text{Hombres}} \times \frac{\text{Días}}{\text{Semana}} \times \frac{\text{Turnos}}{\text{Día}} \times \frac{\text{M}}{\text{NHP}} \times \frac{\text{E}}{\text{NHE}}$ </p> <p>= Unidades / semana</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	DÍAZ, B., JARUFE, B. & NORIEGA, M. (2013 p. 81)				
	Optimización de espacio	Si No	Si No	Si No	
1	Utilización de espacio : $\text{Espacio Volumétrico} = (\text{Ancho} \times \text{largo}) \times \text{altura}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Área optima : $\text{Área optima} = (\text{Área inicial} - \text{Área final})$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MEYERS, F. & STEPHENS, M. (2011 p. 427)				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg:

DNI: 85761425

Especialidad del validador:

11 de 10 del 2018

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE 2 Productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	Eficiencia	Si No	Si No	Si No	
	Eficiencia de la productividad Eficiencia = $\frac{\text{Horas hombre actual}}{\text{Horas hombre estimadas}}$	✓	✓	✓	
	MEDIANERO, D., (2016, p. 190)				
	Eficacia	Si No	Si No	Si No	
	Eficacia de la productividad Eficacia = $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Contreras Rivera, Rosarito Julia DNI: 09461415

Especialidad del validador: *Dr. J. A. Fernández*

1**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
3**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 24. Carta de Autorización para el trabajo de investigación

Lima, 03 Abril del 2019

Señor:

Sedano Zegarra, Santiago Marcial

Estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN

Yo, Juan Mauro Arones Ccaulla, Identificado con DNI N° 08750193, en mi calidad de representante legal de la empresa (Masprod S.A.C) , autorizo a los Señor antes mencionado, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información de la empresa que considere relevantes para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **“Aplicación de la Redistribución de Planta para mejorar la Productividad en la fabricación de Silos en la empresa MASPROD. S.A.C, La Victoria, 2019”**.

El estudiante se compromete a hacer buen uso de los datos e información que puedan recopilar de los diferentes medios como archivos electrónicos, formatos y archivos físicos que la empresa pone a su disposición para los efectos de llevar a cabo el desarrollo de su investigación. Se reitera que la información debe ser de uso exclusivo para llevar a cabo la investigación de su tesis.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial.

Atentamente,


MASPROD S.A.C.
Ing. Juan Mauro Arones C.
Gerente General

Gerente General
DNI 08750193



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, SEDANO ZEGARRA SANTIAGO MARCIAL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "APLICACIÓN DE LA REDISTRIBUCION DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE SILOS EN LA EMPRESA MASPROD SAC. 2019.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
SEDANO ZEGARRA SANTIAGO MARCIAL DNI: 40291960 ORCID 0000-0001-8344-4683	Firmado digitalmente por: SSEDANOZ el 15-09-2021 09:23:12

Código documento Trilce: INV - 0301554